

TRATAMIENTO DE DATOS TERRITORIALIZADOS DE VIVIENDA EN EL INVENTARIO DE CAPITAL RESIDENCIAL

R. VERGÉS ESCUÍN
Universidad de Montreal*
Red Vergés, S.L.**

Después de plantear la filosofía de la contabilidad de capital fijo, el artículo examina la metodología necesaria para levantar el inventario permanente residencial de cada territorio. Al nivel de flujos, se ordenan y comparan las distintas fuentes de datos sobre edificación que existen en España y se describe el tratamiento requerido por cada una de ellas. Al nivel de stocks, se propone un procedimiento de ajuste y de desglose territorial del parque de viviendas por fecha de construcción. También se desarrolla la metodología para proyectar la supervivencia de los estratos de mismo período de construcción a partir de funciones de agotamiento. Se integra asimismo la variable de suelo urbanizable según el planeamiento vigente como indicador del desarrollo de nuevos estratos en las proyecciones del inventario. Por último se analizan algunos problemas acerca de la utilización de datos sobre clases de vivienda. El artículo concluye con la perspectiva de una valoración del capital fijo residencial al nivel territorial gracias a la emergencia de nueva información acerca de los mercados de vivienda.

Local housing data processing for the perpetual inventory of residential capital

Palabras clave: Capital, depreciación, inventario permanente, planeamiento, suelo, vivienda

Clasificación AMS (MSC 2000): 62P20

* Catedrático de economía inmobiliaria (profesor honorario). Faculté d'Aménagement. Coordinador de Estadística. Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España.

** Modelo RED 3. Correspondencia: Beatriz de Suabia, 152 B, 5ª izda. 41005, Sevilla. Tel. (34) 954 921 829. redverges@arquired.es

– Recibido en ??? de ???.

– Aceptado en ??? de ???.

1. INTRODUCCIÓN

Pocas ciencias dependen tanto de la estadística como el saber económico, tal vez por ser más una ciencia de la vida social que una ciencia experimental. Y como que el objeto de la actividad económica es no sólo supervivencia sino también desarrollo de cara al cumplimiento del contrato social, es importante llevar medida estadística del nivel y distribución de la riqueza, tanto del capital productivo como del no productivo, es decir del capital residencial.

Se da el caso que la medida estadística de la riqueza residencial y de sus servicios derivados goza de gran tradición, lo cual se explica en gran parte porque su conocimiento ha sido desde siempre esencial en las labores de levantamiento, enumeración, recaudación y distribución de servicios públicos. Sin embargo, la dificultad de reunir durante años nueva información, ha frenado su desarrollo teórico, de forma que para poner en aplicación el arsenal estadístico actualmente disponible hay que visitar los trabajos pioneros, lo cual explica la preponderancia de referencias de postguerra en el presente artículo.

La necesidad de reanudar los trabajos de medida de la producción y acumulación de riqueza residencial es cada vez más evidente, debido a la inesperada aceleración de su proceso de formación, el cual está desembocando por cierto en una inquietante sobreproducción edificatoria (Vergés, 2000). En esta línea, examinaremos en el presente artículo los métodos de medida y de previsión del nivel de riqueza que se corresponde con el capital fijo residencial, haciendo especial hincapié en la información disponible para llevar a cabo el análisis cuantitativo desde un enfoque espacio-temporal. Este enfoque es esencial por tres razones:

La primera razón es conceptual: los procesos acumulativos de capital a lo largo del tiempo se caracterizan fundamentalmente por su volumen físico y su distribución territorial antes que por su valor. La segunda razón es práctica: los sistemas de información geográfica han abierto posibilidades inéditas de representación territorial en tiempo real para este tipo de procesos, cuya figuración cartográfica era hasta hace poco aquí onerosa y prolongada. La tercera razón es teórica: el sector residencial y de servicios conexos tiende a substituir al sector agrícola como representante de la actividad de carácter extensivo, fijo y de baja tecnología en los modelos territoriales de *competitividad monopolística* de tipo Dixit-Stiglitz (1977), con los que se intenta desarrollar una nueva *economía espacial* vinculada con las actividades de exportación (Fujita, Krugman, Venables, 1999).

Veremos que los componentes espacio-temporales del capital residencial son de dos órdenes: el de las *viviendas* y el del *suelo* para construir de nuevas. Veremos también que en ambos existen dos vertientes de un mismo proceso: la formación por *flujos* y la acumulación en *stocks*. Veremos por fin, de qué métodos disponemos no sólo para medir sino también para prever la evolución de todos estos componentes.

2. FLUJOS Y STOCKS DE CAPITAL FIJO

En la tradición del *Income & Wealth*, la información relativa a flujos de riqueza incluye la formación y el consumo de capital, mientras que en lo relativo a su acumulación aparecen los stocks de capital o parques. La articulación entre unos y otros viene dada por una sencilla cadena de Markov popularizada por Goldsmith (1951) bajo el término de *Inventario Permanente*. En un momento t_1 , el stock de capital es igual al stock anterior t_0 , más la formación de nuevo capital, menos el consumo de capital existente ocurridos entre t_0 y t_1 .

Bajo esta claridad conceptual se esconden numerosas dificultades. La más importante es sin duda la de medir el consumo de capital de forma aceptable. Esta dificultad viene compensada por la existencia de «hitos» (*benchmarks*), es decir de observaciones periódicas de stocks o parques. Como además suele llevarse contabilidad de la formación de capital, la vía generalmente utilizada para cerrar el inventario, consiste en despejar residualmente el consumo tratándolo como variable dependiente:

$$(1) \quad CCF(t_1 - t_0) = SCF(t_0) - [SCF(t_1) - FBCF(t_1 - t_0)]$$

donde CCF es el consumo, SCF es el stock y $FBCF$ es la formación bruta de capital fijo, todos estos conceptos medidos en los instantes o períodos indicados.

La instrumentación del stock de capital no sólo como medida de la riqueza sino también como ingrediente de las funciones de producción y productividad, ha constituido una aportación decisiva del neoclasicismo a la ciencia económica. Pero no ha sido tarea fácil, sobre todo a la hora de aplicar el concepto de inventario permanente a las cuentas macroeconómicas de capital, como lo atestigua la frecuencia y la intensidad de los debates (ver por ejemplo, la controversia entre Denison y Jorgenson-Griliches en 1969, reeditada por el SCB, 1972). Hay que decir que la mayor parte de críticas cruzadas se ha centrado una y otra vez sobre el problema de la *agregación*, o sea sobre el problema clave que es el de sumar valores de bienes heterogéneos y mutantes sometidos además a fluctuaciones de precios en los mercados (Usher, 1980).

Ahora bien, existen inventarios cuyos bienes poseen la propiedad de ser relativamente homogéneos, como los de viviendas familiares, automóviles de turismo, etc. los cuales parecen quedar bastante al margen de la crítica. La razón de ello es que los stocks suelen prestarse hasta cierto punto al procedimiento de la valoración unitaria, es decir, a la valoración de stocks por producto de cantidades por precios. Ello no significa que este que este tipo de valoración esté exento de problemas, ya que homogeneidad no significa identidad. Lo que queremos decir es que el problema de sumar distintas clases de manzanas es más fácil de resolver que el de sumar distintas clases de manzanas con distintas clases de peras, que es el problema que tiene que resolver, por ejemplo, la cesta del IPC. Por tanto también la valoración de stocks de bienes homogéneos deberá levantar las sempiternas dificultades de *vintage*, precios *hedónicos* o *números índices*, típicas del citado problema de la agregación (Hicks, 1973).

Lo que sí es una ventaja para los stocks de bienes homogéneos es de poder contarlos antes de buscar a saber cuanto valen. Por ejemplo, el censo de edificios puede decirnos cuántas viviendas hay en España y de qué clase, etc. y podemos sacar provecho de ello. En cambio, ningún censo puede decirnos cuántas plantas de producción hay en la industria alimentaria, por ejemplo, porque las hay de tantos tipos, tamaños y usos específicos que sería imposible reducirlas a un común denominador y que de lograrlo, tampoco nos sería de utilidad. Por todo ello, la estimación del capital fijo residencial puede y debe empezar por su inventario físico.

3. CAPITAL FIJO RESIDENCIAL

En la tradición del inventario de capital, lo residencial (en muchos casos llamado llanamente capital no productivo) ha ocupado un lugar preeminente en los grandes trabajos clásicos de Goldsmith (1956), Denison (ver *SCB*, 1969), Kendrick (1976), etc. Ello es debido a tres razones principales. Primera, la vivienda constituye sin duda el mayor sector de capital fijo de cualquier país. Segunda, la contabilidad física es relativamente sencilla, como acabamos de ver. Tercera, el inventario puede ser llevado en términos de unidades solas, en términos de superficies e incluso en términos de valor, es decir en términos de producto de cantidad de unidades por precios.

3.1. Inventario físico por unidades

El inventario físico por cantidad de viviendas es el más utilizado, aunque no esté exento de problemas. En efecto, no se dispone de datos acerca de las unidades reunidas ni divididas. Tampoco se dispone de los cambios de uso, que sean viviendas que dejan de serlo o que sean locales que pasan a ser viviendas. Por fin, no existen datos fiables acerca del flujo de derribos, ni de la desaparición contable de viviendas rehabilitadas. Éstas últimas suelen figurar conjuntamente con las nuevas unidades en el flujo de formación, pero no consta contrapartida alguna en forma de «acta de defunción» de las antiguas viviendas supuestamente llegadas al término de su vida útil. Así pues, para cerrar la ecuación (1) utilizada en el inventario físico, no queda más remedio que considerar al saldo neto de todas estas mutaciones como a un solo concepto que sería el equivalente cuantitativo del *CCF* o consumo de capital fijo.

3.2. Inventario físico por superficies

Aunque poco utilizado, el inventario físico por superficie podría ser más preciso, puesto que suma unidades métricas obviamente homogéneas, mientras que el inventario anterior sumaba unidades funcionalmente homogéneas pero de distintas tipologías. Pero las

series en superficie, que son relativamente fiables en los stocks gracias a la declaración censal de los ocupantes relativa a superficie habitable de la vivienda, no lo son tanto en las series de flujos ya que estas suelen incluir en la superficie construida total de los edificios a espacios comunes y a locales de uso comercial, garajes en sótano, etc. Por esto, el dividir superficie total por número de viviendas conduce a sesgar al alza la superficie media de la vivienda, amén de que una cosa es la superficie construida utilizada para calcular costes de construcción y otra cosa es la superficie habitable que figura en los catálogos de venta.

3.3. Inventario de capital fijo

Para confeccionar el inventario de capital propiamente dicho, se utilizan en principio dos métodos, el longitudinal y el transversal. El método longitudinal acumula simplemente la *FBCF* adoptando un hipotético *CCF* a partir de una estimación inicial situada generalmente en el origen temporal de las series de flujos. El resultado refleja un valor de sustitución de las estructuras existentes, cuyo tendón de Aquiles es, como siempre, la estimación de una depreciación tanto física como económica.

De hecho, ésta ha sido estudiada sobretudo en los sectores industriales y de equipamientos. Aunque la depreciación fue formulada ya en 1925 por Hotelling y desarrollada operativamente en 1955 por Grant y Norton, y a pesar de los trabajos históricos concluidos por Winfrey en 1926, la escasez de información actualizada acerca de las duraciones de vida útil y de la pérdida de valor físico, productivo o económico (obsolescencia) del capital fijo, el inventario de capital ha acabado por transformar el inventario longitudinal en un procedimiento puramente académico. Así y todo, numerosos sistemas de contabilidad nacional suelen llevar alguna forma de inventario ante la necesidad de las administraciones por justificar partidas de inversión para consumo de capital fijo tan tangibles como sustituciones, mejoras o rehabilitaciones. En cuanto al capital residencial, cabe mencionar los trabajos del autor para el gobierno francés, (Vergés, 1989) cuya metodología fue luego recomendada por el *Housing, Building and Planning Committee* (ECE) de Naciones Unidas (Lujanen, 1985).

En cuanto al método transversal, consiste simplemente en encuestas puntuales (ver el clásico estudio de la Universidad de Deusto, 1968) o bien en valoraciones de series físicas derivadas de los hitos censales (Naredo, 2000), en ambos casos referenciadas a precios de mercado. El problema es que generalizar precios de mercado a un stock del cual sólo una pequeña parte sale al mercado a la vez, puede parecer ilógico, como señaló ya en su día Hicks (1946). En efecto, si todo un barrio se pusiera en venta al mismo tiempo, seguro que los precios bajarían. El principio de que los precios dependen de las cantidades, conocido como *ley de Gossen* (Kauder, 1965) es el mismo que se transgrede cuando se impone cualquier «catastrazo», lo cual no deja de provocar, acto seguido, el natural y consiguiente rechazo social. En todo caso, para llegar a estimaciones más

precisas del capital fijo residencial, sería necesario adentrarse en el arduo problema de los precios y de su agregación antes citado.

Por tanto, nos limitaremos en primero a abordar aquí lo que conocemos mejor, es decir las cantidades, concretamente las unidades de vivienda, tanto al nivel de flujos como al nivel de stocks. Veamos ahora de qué material se dispone en España para construir el inventario permanente del parque de viviendas, empezando por las series más populares que son los flujos de edificación.

4. FLUJOS DE EDIFICACIÓN

El conocimiento de los flujos de edificación residencial es esencial para estructurar la variable formación bruta de capital fijo (*FBCF*), particularmente en el caso la del inventario físico por unidades de vivienda. En términos contables, sólo las estructuras constituyen capital, puesto que ni el suelo ni el derecho de ocupación son productos. Esta especificidad no es muy útil a la hora de confeccionar el inventario de viviendas. En cambio debe ser tenida en cuenta a la hora de estimar la *FBCF* en la contabilidad nacional, puesto que el índice de precios implícitos a utilizar es el de las estructuras solamente, muy diferente del índice del precio de venta el cual incluye también al suelo (Sirmans & Redman, 1979).

Por otro lado, de lo que es obra de edificación residencial en España, sólo se conocen las cantidades agregadas gracias a los proyectos de arquitecto, como veremos enseguida. En cambio, los presupuestos de ejecución material que acompañan a dichos proyectos están muy sesgados a la baja y de momento no hay perspectiva de que rectifiquen (Vergés, 1992 y s.).

4.1. Edificación iniciada

En España, la principal fuente de información acerca del flujo de edificación proviene de los proyectos de arquitecto visados por sus propios Colegios Oficiales. Las series trimestrales se iniciaron en 1960 y, hasta 1990, se limitaron al número de viviendas por régimen de libres y de protección oficial, proyectadas en cada demarcación o provincia. Hasta 1992, las series no eran del todo fiables, entre otras cosas porque podían contener anteproyectos, etc. Sin embargo, constituyen la única fuente histórica sobre la edificación legal de los años de mayor crecimiento residencial de España. En todo caso, es a partir de estas series que la Dirección General para Vivienda y Arquitectura del MOPU (hoy Ministerio de Fomento) ha calculado desde siempre las viviendas iniciadas y terminadas aunque mediante una metodología de desfase que no ha sido nunca publicada.

A partir de 1992 las series de visados de arquitecto han sido mensualizadas y se ha ampliado el número de sus variables con la superficie de edificios tanto residenciales como no residenciales, esperando poderlas ofrecer a partir de 2002 a un nivel municipal. Además, se recogen solamente los proyectos de ejecución cuyos honorarios han sido ya abonados al arquitecto por el cliente, el cual ha debido adquirir previamente el solar (Vergés, 1992 y s.). Por estas razones, la probabilidad de que se abandone ulteriormente el proyecto es ínfima, aunque a veces se posponga el inicio de obra por razones económicas o logísticas.

Por su lado, Fomento recoge las lecturas que los aparejadores hacen de los proyectos de arquitecto cuando el cliente les contrata para dirigir la obra (Sánchez de Rivera, 1990 y s.). Naturalmente, la información que aparece en las respectivas estadísticas es la misma, salvo que su difusión es más tardía. En efecto, el aparejador suele ser contratado unos meses después del visado de arquitecto. Además, Fomento tiene que procesar todos los datos a partir de cero. Su cobertura es también algo inferior, puesto que en algún tipo de proyecto, sobre todo no residencial, el cliente acostumbra a prescindir de los servicios de aparejadores. En cambio, las cifras de estos últimos se pueden obtener municipalizadas, característica que los Colegios de Arquitectos ofrecerán tan solo a partir de 2002.

Fomento publica también una serie sobre licencias de obra concedidas por los ayuntamientos (Toro, 1990 y sig.). Esta serie recoge los cuestionarios que el «técnico competente» (en principio el arquitecto) rellena a la solicitud. Por tanto, su cronología debería situar la información dentro del plazo que separa el visado de arquitecto del contrato de dirección de obra del aparejador. Uno de los problemas que se presentan de cara a la comparabilidad cronológica es que los ayuntamientos pueden conceder licencia a un proyecto dicho «básico», que suele ser un simple estudio edificabilidad y que por supuesto no entra en la estadística de visado a pesar de llevar sello del Colegio Oficial de Arquitectos. Así, de tener lugar, este estudio es obviamente anterior al visado del proyecto de ejecución, que es el que recoge la estadística.

Además, existe toda una tipología de licencias de obra cuya selección y tramitación a fines estadísticos exige una dedicación y celeridad que no todos los ayuntamientos están en medida de asumir. Subsisten pues algunas dudas acerca de la cobertura y comparabilidad entre esta serie y las otras, ya sea de los Colegios de Arquitectos, ya sea de Fomento (aparejadores).

De todo ello se deduce que, en materia de flujos de unidades de vivienda y de superficie residencial o no residencial iniciada, lo más seguro es utilizar ya sea los visados de arquitecto cuando se busca antelación y cobertura, ya sea los visados de aparejador cuando se busca desglose municipal, por lo menos hasta que los Colegios de Arquitectos hayan completado el proceso antes mencionado de municipalización de su propia estadística.

4.2. Edificación terminada

Puesto que una estructura entra a formar parte del inventario sólo cuando se completa, hay interés en disponer de datos seguros acerca de las terminaciones de viviendas u de otros edificios. Al respecto, Fomento produce también series municipalizadas relativas a certificación de fin de obra de los aparejadores, aunque las publique solamente al nivel de provincias y de tamaño de municipios. Estas series parecen infravaloradas, ya que su acumulación desvía de forma creciente con respecto a la de visados de dirección de obra.

Una manera de superar las insuficiencias de estas series es de calcular una función de desfase que se pueda aplicar al flujo de visados, presumiblemente exhaustivos. Esta función ha sido establecida a partir del análisis de desfase (*lags*) sobre largo período efectuado mediante una explotación de la base de datos del Col·legi d'Arquitectes de Catalunya que también posee datos acerca de certificación de fin de obra. En esta función, el desfase se expresa en porcentaje de viviendas terminadas en cada trimestre con respecto al número total de visadas en un trimestre inicial «cero».

Los resultados han sido redistribuidos sobre 16 trimestres ya que a partir de este plazo aparece una «cola» poca significativa en volumen, pero larga en el tiempo debido a tardanzas técnicas o administrativas. Así, es frecuente certificar finales de obra de edificios ocupados desde hace meses. También es frecuente certificar finales de obra de edificios visados hace tiempo pero iniciados más recientemente. Finalmente, los porcentajes de finales de obra propuestos para cada trimestre a partir del visado de obra en un trimestre *cero* son los siguientes:

<i>Trim.</i>	<i>%</i>	<i>Trim.</i>	<i>%</i>
1	2,1	9	8,5
2	2,0	10	7,2
3	4,4	11	5,7
4	9,0	12	4,8
5	12,0	13	3,8
6	13,1	14	2,9
7	12,1	15	1,9
8	9,5	16	1,0

Esta función puede aplicarse a los visados de arquitecto. Por ejemplo, aplicando estos porcentajes a un flujo de 1000 viviendas visadas en el último trimestre del año 1996, se obtiene que 21 debieron terminarse en el primer trimestre de 1997, 20 en el 2º, 44 en el 3º, 90 en el 4º, etc. y así hasta el último trimestre del 2000 en el que se terminarían las 10 últimas viviendas. Luego, para obtener la previsión del número total de viviendas

terminadas VT en un trimestre y de un año determinado, deberán sumarse todas aquellas viviendas vt iniciadas en los 16 trimestres anteriores i que se terminan en el trimestre y considerado.

$$(2) \quad VT_y = \sum_{i=y-1}^{i=y-16} vt_y^i$$

Por tanto, esta previsión es esencialmente retrospectiva, destinándose a paliar la cobertura insuficiente de la serie de certificación de fin de obra. Además sólo comienza a ser válida a partir del trimestre 16 después del trimestre de arranque de la serie de visados. Sin embargo, puede utilizarse para prever a corto plazo el nº de terminadas suponiendo que el nº de visadas de los próximos trimestres sea más o menos de mismo orden que el de los trimestres actuales. Conviene señalar también, que el resultado aparece siempre muy suavizado, contrastando con los frecuentes altibajos de las certificaciones documentadas. Ello es debido a que la configuración de la función efectiva de desfase puede variar de un trimestre a otro, mientras que en el cálculo se supone que es invariable.

4.3. Viviendas terminadas en las últimas décadas censales

Los censos de edificios sirven ante todo para actualizar el callejero de recorrido previo al censo de población y vivienda. Se aprovecha entonces dicho recorrido para recoger las características de los edificios, enumerando entre otras cosas sus viviendas e indagando la década de construcción. Si ésta es la última década, se indica también el año de construcción, dato que se puede enlazar con el de censos anteriores proporcionando así una serie anual continua de viviendas terminadas en cada municipio que podría retroceder hasta 1971 e incluso hasta 1961 en los grandes municipios.

Estos datos se publican en porcentajes estructurales para los municipios de más de 10.000 habitantes en los censos de edificios de 1980 y de 1990. Su transformación en cantidades absolutas presenta ciertas dificultades que deben solventarse recurriendo a los resultados cuantitativos del censo de viviendas, aun cuando éste se haya administrado desde 1981 con 4,5 meses de posterioridad con respecto al de edificios (del 15 de Octubre de 80 o 90 al 1 de Marzo de 81 o 91).

En Cataluña donde desde 1987 se recogen las mencionadas certificaciones de fin de obra, el número de viviendas terminadas según el censo de edificios aparece superior al cúmulo de certificaciones de fin de obra. Ello es debido a que el censo rastrea el territorio y que documenta a todas las viviendas existentes aunque provengan de alguna *mutación*, incluso a aquellas construidas sin el recurso ni del arquitecto, ni del aparejador, ni del ayuntamiento, es decir a las viviendas no declaradas o ilegales.

Puede incluso que algunas de dichas viviendas no aparezcan en el callejero censal a pesar de estar ya ocupadas y que aparezcan en el censo siguiente por haber sido legalizadas entretanto. Esto puede dar lugar a un fenómeno conocido como «inflación de la

penúltima cohorte». Su corrección es delicada puesto que debería implicar corrección del censo anterior, cosa a la que el estadístico se muestra naturalmente reacio. Consecuencia de ello es que el número de viviendas terminadas en los últimos años de la última década de cada censo puede estar sesgado a la baja.

Otro problema añadido es que la serie decenal de viviendas terminadas según el censo aparece a menudo sesgada por el efecto «cero» y «cinco». Ello es debido a que cuando el agente no logra dar con el año exacto de terminación de un edificio reciente, tiende a estimarlo él mismo redondeando el año, por supuesto. A pesar de ello, las series del censo de edificios son mucho más objetivas que las del censo de vivienda, donde se pregunta por el año de construcción esta vez al ocupante, el cual suele confundirlo con el de su propia entrada en la vivienda (la pregunta al ocupante desaparece en el censo del 2001).

El enlace entre las series 1971-80 del censo de edificios de 1980 y 1981-90 del mismo censo de 1990 está disponible y se prolongará hasta el 2000 cuando aparezcan los resultados del censo de edificios de 2001. Pero hasta 1990, estas series sólo cubren las viviendas terminadas en los municipios de más de 10.000 habitantes, además del conjunto formado por los municipios de menor población de cada provincia.

Una vez completadas las series de viviendas terminadas, conviene proceder a su corrección territorial en aquellos casos donde ha habido fusión o segregación de municipios. Pero en este último caso no se sabe en qué parte del municipio se terminaron las viviendas antes de la segregación. Por tanto, si las cifras son pequeñas, lo mejor es proceder por prorrateo referido al volumen del parque según los *Nomenclátors*, siendo el caso más corriente aquel en que se segregan entidades enteras de población. En cambio, si las cifras son importantes, lo mejor es recabar información circunstancial en el ayuntamiento.

En definitiva, la única serie aconsejable de viviendas terminadas entre 1971 y 1990 es la que deriva de los censos de edificios según el procedimiento descrito, incluso para los años 1987-90 en Cataluña. Para la década de los 90, hay que esperar a disponer de la serie del censo del 2001. Mientras tanto, para esta última década, deben utilizarse los flujos procedentes de visados de arquitectos o de aparejadores, trabajados en las condiciones anteriormente descritas.

5. PARQUE DE VIVIENDAS

Hasta aquí hemos examinado el material retrospectivo disponible para construir la variable *FBCF* en la ecuación (1), de forma a desarrollar el inventario permanente de vivienda en su componente físico del capital residencial. El siguiente paso consiste en construir la variable stock de capital fijo (*SCF*), y en derivar el consumo del mismo (*CCF*), no sólo retrospectivamente sino también en proyección.

5.1. Censos de edificios

5.1.1. Estratos por fecha de construcción

La pregunta acerca de la fecha de construcción de los edificios residenciales aparece en los censos de la mayoría de países industrializados. Sin embargo, en pocos lugares se ha utilizado el potencial de conocimiento ofrecido por el tratamiento estadístico de su enumeración, con vistas a confeccionar de forma objetiva un inventario permanente del parque de viviendas. Esto es debido ante todo a la dificultad de pasar del universo estocástico del censo al universo contable del inventario. Sin embargo, una buena depuración de las respuestas a la pregunta de la fecha de construcción permite llegar a resultados satisfactorios y de gran utilidad para la confección del inventario.

Para ello, no hay duda que el mayor problema por resolver reside en la diferencia fundamental entre la demografía humana y la llamada demografía residencial. En efecto, a partir del origen que es el nacimiento, un ser puede cambiar de territorio pero no puede desdoblarse ni cambiar de sexo (en todo caso no de forma habitual...). En cambio, desde su construcción, un edificio puede cambiar de uso, de tamaño o de contenido pero no de lugar. Así, un *estrato* formado por viviendas terminadas dentro de un período determinado de construcción, puede verse disminuida por la transformación de parte de ellas en otra cosa, o bien aumentada por división (de una vivienda pueden salir dos...). En definitiva, los individuos de una *cohorte* se mueven pero no mutan mientras que las viviendas de un *estrato* mutan pero no se mueven.

A causa de su inmovilidad, las series de estratos de viviendas de mismo período de construcción deben seguir un doble principio. Primero: un estrato no puede aumentar entre un censo y el censo siguiente porque, de hacerlo, contabilizaría viviendas terminadas entre tanto y por tanto asignables a un estrato más reciente. Segundo, el saldo neto de mutaciones incluyendo la desaparición o derribo debe ser negativo, salvo si se documenta lo contrario. En este caso, debe reducirse la distorsión analizando la casuística y adoptando una criterología apropiada: si hay adición de capital como sobreelevación de edificios o locales transformados en viviendas, lo nuevamente creado debe asignarse al estrato de creación, no al del edificio de origen. Si hay subdivisión, debe reducirse el número de unidades resultantes al de unidades equivalentes de origen, etc.

Esta casuística y su criterología han sido estudiadas en el caso de Francia (Vergés, 1989), gracias a la explotación de la encuesta del empleo. Dicha encuesta da lugar a un tratamiento periódico de máximo interés para enumerar cambios acaecidos entre las visitas repetidas a las viviendas de la muestra: desaparición, cambio de uso (vivienda principal en secundaria o vacante...), cambio de destino (en local...), etc. En España no consta haberse intentado algo semejante con la *EPA*, tal vez porque ello hubiera requerido ciertos retoques al cuestionario. Por tanto, cuando aparecen estratos crecientes, debe aplicárseles un método *hot-deck* de mínima corrección.

Este método se justifica además por el hecho de que sólo es necesario aplicarlo en estratos aislados, no habiéndose observado caso alguno en el que el conjunto del parque ya existente en el censo anterior fuera superior al mismo en el censo siguiente. Tampoco se observa crecimiento en los estratos de antes de 1940. Entonces, en el censo de edificios de 1990 se puede suponer que las aparentes variaciones positivas del saldo neto de mutaciones en los estratos que van de la postguerra hasta 1980, son debidas ya sea a imprecisiones en la respuesta a la pregunta acerca de la fecha de construcción del edificio, ya sea a problemas de depuración discutidos en su momento con el INE.

Para resolver este problema se ha confeccionado un programa *EDIF* que optimiza el ajuste de estratos en 1980 y 1990 en los municipios de más de 10.000 habitantes, que son los que se desglosan en los correspondientes censos. Concretamente, se definen unas evoluciones estructurales mínimas por estrato que sólo se aplican cuando hay crecimiento o decrecimiento insuficiente del mismo. Si todos decrecen, no se aplican las mínimas, incluso si los hay que estén por encima. Cuando se reduce un estrato a la mínima, el excedente se transfiere discrecionalmente al o a los estratos contiguos y de mayor decrecimiento intercensal. En ciertos casos, el importe de la transferencia puede resultar más «económico» si se corrige el censo anterior. Cabe mencionar asimismo que como que los estratos cubren decenios enteros, conviene trasladar los hitos censales al 31 de diciembre procediendo por interpolación entre el 15 de octubre anterior y el 1 de marzo siguiente en el caso del parque total y entre las fechas de dos censos de edificios consecutivos en el caso de los estratos o fechas de construcción.

5.1.2. Municipios de menos de 10.000 habitantes

De los municipios de menos de 10.000 habitantes, los censos de edificios sólo ofrecen el período de construcción del conjunto. Este conjunto puede ser desglosado en 1990 mediante un analizador de correspondencia para cuadros rectangulares como *ACR* (ver anexo). Su objetivo es crear una *matriz de correspondencia* de la que sólo se conocen los totales horizontales en *ladillo*, los totales verticales en *cabecera*, así como la *estructura de base* que vincula a las informaciones de la matriz entre sí. Una vez resuelto el problema, los totales de la *estructura resultante* coinciden con *cabecera* y *ladillo* y satisface además la condición de mínimos cuadrados con respecto a la *estructura* de base propuesta. El algoritmo de *ACR* viene descrito en anexo.

En el caso concreto de 1990, la *cabecera* es la fecha de construcción del total de municipios menores de 10.000 antes mencionados y el *ladillo* es el total de viviendas de cada uno de estos municipios extraído del censo de viviendas y ajustado al total del censo de edificios. La *estructura de base* viene proporcionada por los datos informatizados del censo de viviendas de 1991 y difundidos por el INE bajo el acrónimo *SAETA*, produciendo así el desglose en forma de *matriz de correspondencia*, es decir el número ajustado de viviendas de cada municipio según de fecha de construcción. No se puede realizar el desglose equivalente de 1980 puesto que no se editó entonces algo parecido

a SAETA. Lo que sí se puede utilizar es el programa *EDIF* para estimar la matriz de correspondencia de 1980 a partir de la de 1990, lo que a efectos del desarrollo presentado en §5.2 es ampliamente suficiente.

Pero antes deben tenerse en cuenta a algunas incoherencias observadas en los estratos municipales de 1991 proporcionados por SAETA. Estas incoherencias son difíciles de corregir mediante *ACR*. Ellas son debidas a que la depuración de datos no consideró el hecho de que casi la totalidad de las numerosas viviendas censadas sin fecha de construcción eran secundarias o desocupadas, o sea que no había nadie en la vivienda para responder a la pregunta. Ahora bien, por lógica, puede deducirse que estas viviendas eran de la última década, puesto que sin ellas no se podría explicar el crecimiento observado en el parque entre 1980 y 1990, dada la insuficiencia de viviendas principales en el estrato 1981-90. Para resolver este problema, deben solicitarse las explotaciones autonómicas del censo de viviendas de 1991 que contengan el desglose cruzado por uso y por fecha de construcción y que especifiquen el campo «no consta», de manera a proceder a una reasignación por estratos antes de aplicar el método antedicho.

5.1.3. Actualización territorial

Como en el caso de las series de flujos, debe procederse también a la corrección territorial en aquellos casos donde ha habido fusión o segregación de municipios. En este último caso, si se han segregado entidades enteras de población, la consulta de los *Nomenclátors* permite resolver el problema, sino conviene recabar información en cada ayuntamiento.

En definitiva, el tratamiento por *hot-deck* del material censal permite un ajuste «suave» de la estadística del parque de viviendas por fecha de construcción desde el 1-1-1981 hasta el 1-1-1991 en cada municipio de más de 10.000 habitantes y en los grupos de municipios más pequeños. Esta estadística puede completarse con una serie no publicada del parque total de viviendas por municipio en el padrón de 1996, lo cual permite además ajustar provisionalmente la serie de viviendas acabadas según Fomento (aparejadores) desde 1991 hasta 1995.

5.2. Análisis longitudinal por fecha de construcción

Hemos visto que, como en todo fenómeno demográfico, un parque está constituido por estratos de viviendas de mismo período de construcción. Estos estratos están sometidos a procesos de agotamiento que pueden diferir dentro de un mismo parque (las viviendas antiguas pueden ser más duraderas que las actuales o lo contrario) o de un lugar a otro (las viviendas de un país nórdico afrontan condiciones climáticas más duras que las del sur), etc., etc.

Por consiguiente, el conocimiento de las leyes estadísticas que rigen estos procesos es de máxima importancia para prever la evolución del parque de vivienda existente. Veamos pues como formalizar las funciones recíprocas de agotamiento y subsistencia de dichos estratos, utilizando la misma notación que en la ecuación (1) y empezando por el *substrato* formado por las viviendas terminadas en un solo año t_0 .

5.2.1. Tasa relativa de agotamiento y tasa de subsistencia

Supongamos un capital SCF formado por viviendas terminadas en t_0 y de duración máxima de vida igual a E . La *tasa relativa de agotamiento* ν_t (*depletion*) es la proporción de capital subsistente al final de $t - 1$ que se agota durante el período t . Esta tasa es nula en t_0 puesto que no existía parque en t_{-1} e igual a 1 en E , puesto que sea cual sea el valor de SCF en t_{E-1} , no quedará capital a partir de E .

$$(3) \quad \begin{aligned} SCF_{t-1} - SCF_t &= SCF_{t-1} \nu_t, & t = 0, 1, \dots, E \\ \nu_{E+1} &= 1 \end{aligned}$$

Llamemos entonces *tasa absoluta de agotamiento* μ_t a la relación entre el agotamiento durante el período t y el capital de origen:

$$(4) \quad \mu_t = (SCF_{t-1} - SCF_t) \div SCF_0 = SCF_{t-1} \nu_t \div SCF_0, \quad t = 0, 1, \dots, E + 1$$

Por otro lado, la *tasa de subsistencia* v_t es la proporción de capital subsistente al final del período $t - 1$ con respecto al capital de origen SCF_0 .

$$(5) \quad v_t = SCF_{t-1} \div SCF_0, \quad t = 0, 1, \dots, E + 1$$

$$(6) \quad \mu_t = \nu_t v_t, \quad t = 0, 1, \dots, E + 1$$

Si consideramos a t infinitamente pequeño, las tasas pueden ser representadas por funciones continuas de t , de intervalo $[0, E]$ y cumpliendo la condición (6) además de las siguientes:

$$(7) \quad \int_0^E \mu_t dt = 1$$

$$(8) \quad v_t = 1 - \int_0^t \mu_x dx$$

Estas funciones continuas ν_t y v_t se desconocen. Sin embargo, si se dispone de hitos (*benchmarks*) pueden calcularse ciertos puntos de v_t mediante (5). Es necesario, además que, sea cual sea la función μ_t , ésta respete siempre la condición (6).

Para determinar estas funciones, debe recurrirse al procedimiento heurístico. Supongamos provisionalmente que ν_t pueda ser representada por una función monótona ν_t^*

aunque no necesariamente uniforme, ya que la diferencial dv^*/dt será también una función monótona positiva creciente, estacionaria o decreciente. Por ejemplo, puede asignarse a la variable t con un exponente positivo constante:

$$(9) \quad dv^* \div dt = k^* t^{m-1}$$

donde k^* es una constante de ajuste. Considerando m constante, se obtiene por integración:

$$(10) \quad v_t^* = (k^* t^m \div m) + c(k^* - 1)$$

Como que $v_0^* = 0$ entonces $c = 0$. Además, como que $v_E^* = 1$ entonces $k^* \div m = E^{-m}$ y por fin:

$$(11) \quad v_t^* = t^m E^{-m}, \quad t \in [0, E]$$

Supongamos, de forma igualmente provisional, que la tasa de subsistencia esté representada por una función monótona v_t^* tal que $v_o^* = 1$ y $v_E^* = 0$. Supongamos asimismo que la función diferencial dv^*/dt sea monótona decreciente, estacionaria o creciente según una potencia n positiva y constante de t . Según las mismas operaciones que en (9), (10) y (11) aplicadas a la variable independiente $E - t$, obtendremos:

$$(12) \quad v_t^* = (E - t)^n E^{-n}, \quad t \in [0, E]$$

Finalmente, según (6), podemos escribir:

$$(13) \quad \mu_t^* = t(E - t)^n E^{-(m+n)}, \quad t \in [0, E]$$

5.2.2. Tasa absoluta de agotamiento y funciones V

Se observa que en la ecuación (13) sólo es necesario determinar los parámetros m, n y E . El papel desempeñado por el conjunto de μ_t^* y v_t^* es heurístico, ya que permite engendrar una gama de funciones μ_t de las cuales sólo una cumple con la condición (8). Para demostrarlo, es suficiente observar que μ_t no cambia si se multiplica v_t^* y se divide v_t^* por una misma función $g_t = v_t^*/v_t = v_t/v_t^*$ en las ecuaciones (11) y (12).

En realidad, tampoco es necesario conocer g_t puesto que se puede determinar μ_t iterativamente haciendo variar los parámetros m, n y E en la ecuación (13). Pero antes debe determinarse $\mu_t = f(\mu_t^*)$, de forma $\mu_t = k\mu_t^*$, donde k es la constante que permite cumplir la condición $SCF_E = 0$.

$$(14) \quad k = 1 \div \int_0^E \mu_x^* dx$$

$$(15) \quad \mu_t = t^m (E - t)^n \div \int_0^E x^m (E - x)^n dx$$

La *tasa absoluta de agotamiento* o *función V* puede representarse por una función *cuasi beta* (Johnson & Kotz, 1970). Es interesante notar que una función μ_t hipotética (no ajustada) con $m = n = 2$ sirvió durante años para estimar la subsistencia en la mayoría de inventarios de capital evocados al principio del artículo (Schiff, 1958) y sistematizados más tarde para actualizar las cuentas de capital residencial y no residencial publicadas periódicamente por el *SCB* (Musgrave, 1976).

5.2.3. Algoritmo de determinación de la función *V* por estrato

Antes de 1961, no se disponía de hitos censales desglosados por año de construcción, ni siquiera al nivel nacional. Por ejemplo, no se sabe cuántas viviendas se construyeron en 1915 y cuántas de ellas subsistían en 1940, 1970, 1980, 1990 o 2000. Por tanto, es difícil modelizar una función *V* para el sustrato de 1915 y proyectarla luego para saber lo que subsistirá de él en los años 2010, 2020, etc. En cambio, podemos saber, por ejemplo, cuál era en 1940 el volumen del estrato de viviendas formado entre 1900 y 1940 y cuántas de ellas subsistían en 1970, 1980, 1990 o 2000.

Incluso podemos saber cómo se distribuyó la formación de dicho estrato a lo largo de los cuatro decenios que separan 1900 de 1940, aunque al precio de una investigación censal bastante laboriosa (Vergés, 1990). Este tipo de investigación es posible debido a la alta cobertura y calidad de los censos españoles desde 1860, incluso por (grandes) municipios, con el condicionante de corregir las fusiones o divisiones de algunos de ellos, no sólo durante el período de formación sino también más tarde.

Supongamos pues que disponemos de la antedicha información acerca del volumen del estrato en el año de fin de su formación en 1940 y en los censos ulteriores de 1970, 1980, 1990 y 2000. Suponiendo que una misma función *V* se aplique a todos sus sustratos, debemos encontrar la combinación óptima de sus parámetros m, n y E cuya predicción agregada de 1940 coincida con el dato correspondiente y cuyas ulteriores predicciones también agregadas cumplan la condición de mínimos cuadrados con respecto a los valores observados en 1970, 1980, 1990 y 2000.

Esta optimización se obtiene mediante el algoritmo *Retropackage* (Vergés y Ordaz, 1994), el cual consiste en llenar selectivamente una matriz tridimensional definida por un amplio espectro de valores paramétricos de m, n y E , con los resultados correspondientes en término de mínimos cuadrados. Una vez seleccionada la casilla de la matriz con mejores resultados, se amplía su entorno con un nuevo espectro de mayor fineza y se repite la operación hasta que no se logre ya mejora significativa de los resultados. La combinación de parámetros retenida es la que se utiliza luego para proyectar los valores del estrato.

Obviamente, la disponibilidad de hitos recientes es determinante, por lo que este tipo de análisis recobrará toda su importancia cuando se disponga de los datos del censo de edi-

ficios de 2001. Mientras tanto, pueden utilizarse los resultados al nivel de Comunidades Autónomas (Vergés, 1990).

5.3. Funciones V y *backlogs*

No sería procedente concluir el presente apartado sin evocar el debate acerca de la posible existencia de *backlogs* en el agotamiento del stock de capital (Lioukas, 1982), debate que incide sin duda en el abordaje del consumo de capital residencial. Este debate tuvo lugar entre los neoclásicos, partidarios de considerar la depreciación y el agotamiento de capital como una función de la edad del bien y los «solovianos», partidarios de la idea que los bienes se vuelven obsoletos y tienden a desaparecer cuando otros bienes más productivos salen al mercado (Hall, 1968), o cuando hay *reswitching*, es decir desactivación o reactivación de bienes de producción porque las condiciones financieras incitan a descapitalizar o a recapitalizar para recolocar la inversión (Samuelson, 1966).

Según los partidarios de la función de edad, el consumo de capital sería *endémico* y razonablemente distribuido a lo largo de la duración de vida útil del bien, mientras que para los segundos, partidarios del *sudden exit*, el mismo consumo sería más bien *epidémico*, pudiendo presentar en cualquier momento alteraciones en la tendencia de su propio proceso (*backlogs*).

Al abordar el análisis del parque de viviendas, surgen serios interrogantes acerca de la continuidad en el proceso de la renovación urbana, es decir en el proceso de sustitución de estructuras obsoletas por otras nuevas. Está claro que no se acostumbra a derribar a los edificios que están todavía en buen estado y que mantienen sus funciones, pero tampoco faltan edificios pasablemente degradados que continúan funcionando. Al contrario, han podido derribarse edificios y hasta barrios enteros por razones ajenas a su estado, a su función o a su funcionamiento.

En el caso de España, las funciones V observadas desde que se tienen datos al respecto, no parecen detectar presencia «estadística» de *backlogs* en el agotamiento del capital residencial, pero tampoco es imposible que el actual proceso de dispersión periurbana (*sprawl*) provoque fenómenos acelerados de abandono y, a la larga, de degradación en barrios centrales de nuestras áreas metropolitanas, lo cual podría alterar las previsiones realizadas desde un punto de vista *endémico*.

Esta reserva permite matizar la conveniencia de utilizar los resultados de las proyecciones de estratos según las funciones V como si de datos se tratara en la proyección general del inventario. Dicha utilización tiene la ventaja de despejar el problema de la *reposición* del parque y de centrarse en el problema del desarrollo de nuevos estratos vía el planeamiento vigente, como también veremos más adelante. La condición pa-

ra poder utilizar las proyecciones de estratos como datos de supervivencia del parque existente es de actualizar el cálculo cada vez que emerge nueva información censal.

6. PLANEAMIENTO DE SUELO

El desarrollo anterior permite avanzar hacia una proyección satisfactoria del parque de viviendas existente. Queda por prever el volumen que alcanzarán en el futuro los estratos formados por la nueva *FBCF*, es decir, por las viviendas que se terminarán en los años venideros, de manera a poder agregarla a dicha proyección.

Tradicionalmente, la previsión del flujo futuro hace hincapié en el análisis ciclotendencial. Sin embargo, los comportamientos actuales en materia de edificación obedecen más al instinto de *depredación territorial* del «sector», ya explícito en los planteamientos de Brady (1973), que a la lógica del *esfuerzo-recuperación* tanto de la oferta como de la demanda, subyacente en las teorías cíclicas de Keynes o de Kuznets, por ejemplo. Del punto de vista urbanístico, la ciudad no se desarrolla *ya partiendo de la producción de base* (destinada a la exportación) sino *avanzando hacia la saturación de los servicios residenciales*, vivienda incluida, por supuesto.

6.1. Suelo urbanizable

Hoy en día es mucho más realista prever la edificación de futuras viviendas partiendo del cómputo de suelo disponible al efecto. Una vez conocido este dato, sólo queda por asignarle un calendario, el cual dependerá, obviamente, de la coyuntura económica y financiera. Sin embargo, la información acerca del planeamiento vigente, tan esencial para la gestión territorial, es todavía escasa y deficiente. En efecto, la mayoría de ayuntamientos conocen generalmente la superficie de suelo calificado, así como su uso y densidad, pero no llevan registro acerca de su progresiva edificación a pesar de ser ellos mismos quienes otorgan licencia de obra.

Ante esta carencia, distintas Comunidades han procedido a la recogida de datos de planeamiento en las Comisiones de Urbanismo. La Generalitat de Catalunya ha desarrollado un método de puesta al día periódica, en el que se aprecia en una fecha de referencia el porcentaje ya edificado en cada sector de planeamiento (Mitjavila, 1999). Este porcentaje se aplica luego al número de viviendas previsto en los diferentes sectores por el planeamiento municipal. A partir de dicha fecha, se van deduciendo las unidades de crecimiento que se estiman terminadas según las series municipales de flujos. Por unidades de crecimiento se consideran a las viviendas terminadas en el municipio menos la reposición, la cual absorbe en principio al equivalente de viviendas desaparecidas en los centros urbanos, aunque también este principio puede variar, como veremos más adelante.

Por su lado, el Gobierno de Euskadi ha publicado ya la 2ª edición de su banco de datos territoriales (*UDALPLAN'99*) y lo mismo ha ocurrido en la Generalitat Valenciana (1999) en ambos casos con resultados exhaustivos. Otras Comunidades, como Asturias, tienen previstas publicaciones al respecto.

6.2. Saturación de suelo urbano

Otra fuente de información acerca de suelo disponible es la estimación del suelo urbano no saturado, como pueden ser las parcelas todavía libres en urbanizaciones existentes. Esta estimación suele llevarse a cabo de forma circunstancial, como ha sido el caso para la Región 1 de Catalunya (Área Metropolitana de Barcelona) mediante un modelo estimativo basado en observaciones en ciertos municipios (Carreras, 1999). Nótese que en este modelo se observa la existencia virtual de una asíntota al proceso de saturación de este tipo de suelo, situada alrededor de un 75% de la superficie disponible según el planeamiento urbanístico.

6.3. Previsión de flujos

El ritmo de transformación de suelo urbanizable en suelo urbano y de suelo urbano en suelo edificado, sigue los alevs de la coyuntura económica, administrativa y sobre todo financiera. Por tanto, su previsión debe comprender varias alternativas, incluyendo la de formación de franja de baldío (*fringe*). Para ello, se sugiere utilizar el concepto de número de años necesario para saturar el suelo contenido en el conjunto vigente de sectores de planificación y utilizar dicho número como parámetro variable en las proyecciones.

6.4. Representación gráfica del inventario

El esquema siguiente expresa los resultados tanto del tratamiento de datos como de las proyecciones del parque existente. En ordenadas figura el número de viviendas de cada estrato de lo que podría ser un parque de viviendas de una ciudad de unos 10.000 habitantes. En abscisas figuran los hitos censales desde 1970 hasta 2020. Los estratos de antes de 1971 están acumulados y aparecen íntegramente heredados de períodos anteriores, pero no se pueden desglosar antes de 1980 por carecer aún del ajuste por *hot-deck* anterior a dicha fecha. Las observaciones por estratos empiezan en 1980 y pronto se dispondrá de la de 2000. Los estratos de 1971-80 y 1981-90 se corresponden con la acumulación de las series decenales del flujo de terminación de viviendas de ambos períodos según los censos de edificios (§4.3).

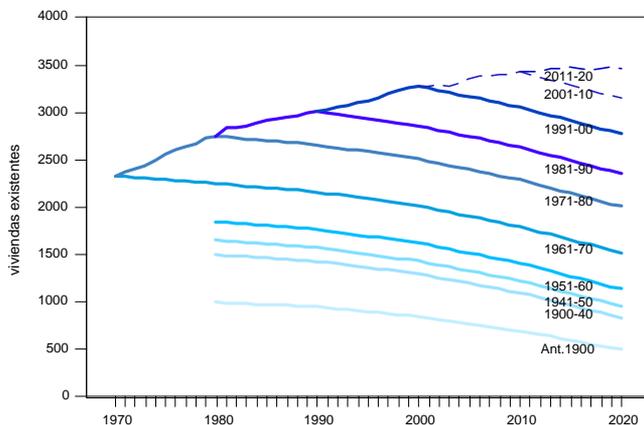


Figura 1. Inventario permanente de vivienda. Estratos según fecha de construcción. Representación 1971-2000. Proyección 2001-2020.

En el mismo esquema aparecen los resultados de la proyección del parque de antes de 1991 por estratos hasta 2020 según §5.2.3, a la cual se ha añadido la acumulación de la serie 1991-2000 de terminación de viviendas según los aparejadores (§4.2), en la hipótesis de que dicho estrato no sufra agotamiento ninguno antes del año horizonte. Por supuesto, la proyección resultante del nivel y distribución por estratos del parque al final del 2000 deberá ser substituida en su momento por la observación y su correspondiente tratamiento según §5.1. Por fin, se expresan también en el esquema los estratos 2001-2010 y 2011-2020 (en líneas de puntos).

El volumen que adquirirán los estratos 2001-2010 y 2011-2020 dependerá de dos factores: la reposición necesaria del parque existente y el plazo dentro del cual se cuenta edificar sobre el suelo actualmente disponible. Si este plazo es muy corto, una década por ejemplo, el estrato 2001-2010 comprenderá no sólo a las viviendas necesarias para compensar el agotamiento y mantener el parque a su nivel actual, sino también a la totalidad de las viviendas edificables sobre nuevo suelo. Obviamente, el estrato puede crecer más allá de lo previsto si se califica nuevo suelo.

Si al contrario el plazo es muy largo, entonces cada uno de los nuevos estratos se dotará con sólo una pequeña fracción de las viviendas edificables sobre el suelo disponible, más la correspondiente cuota de reposición. Las opciones al respecto son innumerables, dado además que el ritmo de reposición puede ser también variable. En efecto, no todo lo que se derriba o abandona por vetustez tiene porque ser reedificado de inmediato. Recíprocamente, lo que se reedifica puede ser más de lo que se repone, si la edificabilidad urbanística reciente lo permite. Nótese asimismo que al disponer del dato del parque total según el padrón de 1996, se puede proceder al ajuste provisional del estrato 1991-2000, por lo menos hasta el 31-XII-95.

7. USOS DEL PARQUE

Aunque el uso de la vivienda interfiera escasamente en la confección del inventario del parque, conviene mencionar las fuentes sobre las distintas clases de vivienda, así como algunos de los problemas que presentan.

7.1. Vivienda principal

El concepto de vivienda principal está vinculado con los conceptos de hogar o de familia desde los censos del siglo *XIX* e incluso antes (Vergés, 1990). Actualmente, la cohabitación de familias en una vivienda es cuantitativamente insignificante. Además, salvo en periferias de alguna capital, existe muy poca vivienda precaria. Por tanto, cuando los censos enuncian el concepto de vivienda principal, se refieren prácticamente a la vivienda ocupada por una familia a título de residencia principal en un edificio, independientemente de la consistencia, calidad o intensidad de ocupación del local según variables socio-demográficas del propio censo o de otras fuentes.

Sin embargo, el censo de vivienda principal no equivale al censo de familias porque, 1º, no incluye a personas o familias que viven en vivienda colectiva estando capacitadas para vivir en vivienda familiar, dado que si éste fuera el caso, estarían censadas como población que vive en familia, 2º, tampoco incluye a personas o familias empadronadas o no, que se ven privadas de vivienda o de alojamiento (*homeless*) o que ocupan ilegalmente viviendas desocupadas (*okupas*) y 3º, no incluye a personas o familias empadronadas que viven en viviendas que por error o por razones inciertas han sido censadas como desocupadas (Vergés, 1998*b*).

Estos problemas deben ser tenidos en cuenta a la hora de efectuar estimaciones de una variable a partir de otra. Ahora bien, en la corrección de diferencias entre viviendas principales y familias en pequeños y medianos municipios del censo de vivienda de 1981, la norma es el acercamiento de la segunda a la primera variable.

Otro fenómeno a tener en cuenta es la ocupación de viviendas como de uso principal por personas empadronadas en otro lugar, por ejemplo, por estudiantes no emancipados de sus respectivas familias pero que residen en una vivienda alquilada o adquirida por sus padres, etc. cerca del centro de estudios. Así, en el censo francés aparece la clase *segunda vivienda principal*, pero todavía no en el censo español.

7.2. Vivienda no principal

7.2.1. *Uso secundario y desocupación*

El concepto de vivienda secundaria parece bastante claro en su definición, pero presenta ciertas dificultades contables. La principal fuente de datos al respecto es también el

censo de vivienda, el cual ha venido administrándose en una fecha (el 1º de marzo) con escasa probabilidad de presencia del hogar en su vivienda secundaria. Lo que puede ocurrir entonces es que el agente censal la enumere como desocupada y viceversa.

Dados los numerosos casos de duda, el censo de 1991 ha introducido una nueva clase que recoge a las viviendas de las que *no consta* el uso. Pero esta innovación parece haber complicado algo más las cosas. Veamos por ejemplo, como han sido enumeradas las viviendas de tres conocidas entidades turísticas entre 1981 y 1991:

Tabla 1. Cambios en la clase de viviendas de municipios turísticos entre 1981 y 1991.

entidad	censo	viviendas				no consta
		familiares	principales	secundarias	desocupadas	
LLançà	1981	4.505	889	3.559	59	—
	1991	5.847	1.213	4.116	518	0
Mojácar	1981	1.327	456	490	381	—
	1991	4.864	1.340	93	3.215	0
L'Escala	1981	8.008	1.165	6.520	323	—
	1991	11.106	1.661	78	3	9.364

En el caso de Llançà, no parece existir problema alguno: 20% de viviendas eran principales y 80% secundarias, tanto en 1981 como en 1991, con un número razonable de desocupadas en ambos censos. En Mojácar, el desarrollo turístico tuvo lugar entre ambos censos. Con sólo 27% de viviendas principales en 1991, el 72% restante se clasificó como vivienda desocupada cuando en realidad era secundaria. Lo que no se sabe es cuántas de ellas estaban realmente desocupadas en el momento censal, es decir por vender o por alquilar y cuántas permanecían realmente ocupadas, aunque su ocupante propietario o arrendatario hubiera estado ausente en el momento del censo. En el ejemplo de L'Escala, el problema es el mismo que en Mojácar, salvo que al parecer, los agentes censales recibieron la instrucción de utilizar en este caso la casilla «no consta» de preferencia a la casilla «desocupada».

7.2.2. Conversión de secundarias en principales

Este importante fenómeno es cada vez más frecuente, especialmente en zonas periféricas de áreas metropolitanas y también en zonas turísticas que se van convirtiendo en aglomeraciones residenciales. Al nivel de stocks, el fenómeno se puede medir comparando las clases de vivienda de un censo a otro. Al nivel de flujos, se dispone de la estadística de *variación residencial* elaborada por cada Comunidad a partir del archivo

central del cambio de residencia padronal recogido por el INE. Pero para extraer información explicativa, hay que solicitar estudios a medida con especificación de la edad y sexo de los migrantes a los institutos autonómicos de estadística.

Ahora bien, puede ser suficiente consultar información más inmediatamente accesible como puede ser la del flujo de edificación de viviendas (§4). En efecto, el aumento de población en un municipio con urbanizaciones de segunda residencia puede explicarse por la conversión de estas últimas en primera residencia, cuando dicho aumento no encuentra contrapartida suficiente en la nueva construcción. Estudios de esta índole se realizan frecuentemente por los servicios de urbanismo municipales o autonómicos, aunque por lo general se quedan sin publicar.

7.2.3. *Uso y fecha de construcción*

Aunque el cruce de uso y de fecha de construcción permita levantar ciertas indeterminaciones al nivel estadístico, como hemos visto en el §5.1.2, no conviene utilizarlo diacrónicamente, es decir de un censo a otro, debido a los cambios de uso acontecidos en cada estrato. Sin embargo, sí puede ser utilizado con las debidas precauciones en el estudio del *filtraje*, ya que la edad de la vivienda suele ser un indicador del estado sino de la calidad del edificio (deterioro, ascensor, etc.) y se convierte en factor explicativo de la rotación por compraventa de las viviendas del parque¹.

8. CONCLUSIÓN

El artículo ha desarrollado una metodología para el tratamiento analítico y proyectivo de los tres componentes del parque de viviendas: 1º, parque por estratos según fechas

¹El mecanismo *filtering-up* descrito en 1949 por Ratcliff es el siguiente: cuando un hogar de una clase determinada necesita cambiar de vivienda, busca una mejor en función de su mayor nivel de renta, liberando a mismo tiempo la antigua suya que es ocupada y mejorada por otro hogar de la clase inmediatamente inferior pero que también ha visto aumentar su renta. Éste último hogar libera a su vez su antigua vivienda que es ocupada por alguien de la clase siguiente, etc. Se forma así una cadena cuyo eslabón superior es una vivienda nueva de mayor nivel, puesto que por definición la clase más elevada no encuentra en el parque unidad a su medida. Al extremo inferior, una vivienda es abandonada o derribada, puesto que también por definición, el que la ocupaba puede ahora acceder a la de la clase inmediatamente superior en cuanto ésta se libera.

El buen funcionamiento de este mecanismo está supeditado a tres condiciones: 1º que la renta se eleve sin demasiada desigualdad, 2º que el mercado local sea estable, 3º que el parque se renueve al mismo ritmo que la elevación de la renta. Si la renta baja en lugar de subir o si sube para unos pero baja para otros, el proceso puede invertirse, frenando la renovación del parque y empeorando las condiciones de ocupación (*filtering-down*). Si se perturba el mercado con una oferta desleal por parte de un suelo alejado de menor repercusión debido a que éste no ha internalizado todavía sus costes urbanos, la población responde a dicha oferta y el barrio se vacía (*sprawl*). Por fin, si se renueva el barrio más allá de lo que pueden costear sus ocupantes, estos tienen que desplazarse y suelen ser substituidos por una clase socioeconómica más elevada: es el retorno de la «*gentry*» (*gentrification*).

de construcción, por lo menos desde 1980, 2º, proyección de cada estrato hasta el año horizonte y 3º, proyección de futuros estratos a partir del año 2001. Esta metodología es aplicable con un desglose territorial que puede llegar al nivel municipal. Por consiguiente, disponemos de los ingredientes necesarios para confeccionar el inventario físico por unidades de viviendas enunciado en el §3.1. Dicho inventario es de máximo interés para la ordenación y gestión territorial del parque de viviendas y para el justo desarrollo del planeamiento de suelo.

El inventario físico es también un ingrediente necesario (aunque no suficiente) para calcular el capital fijo residencial propiamente dicho enunciado en el §3.3. Ahora bien, para alcanzar tal objetivo es necesario disponer de cantidades y precios no sólo de vivienda nueva sino también de vivienda existente. En efecto, éste es el punto de partida del largo proceso que conduce a la *agregación* evocada en el §2. De hecho, se dispone de bastante buena información acerca de la vivienda nueva, pero no acerca de la vivienda existente puesto que los precios disponibles derivan de tasaciones pasablemente sesgadas al alza y no de la observación del propio mercado. Por consiguiente, las estimaciones de repercusión de suelo sufren del mismo sesgo. En cuanto al número de transacciones, elemento imprescindible para confeccionar el deflactor de precios hedónicos, tampoco está disponible (Vergés, 1998a). En resumen, desconocemos casi todo del mercado de compraventa lo cual, dicho sea de paso, no es una situación idónea para intentar regularlo.

Para superar esta dificultad, va a ser necesario disponer de más información para construir series apropiadas que cubran por lo menos la década de los 90. Para ello contamos, entre otros, con el material aportado por las respuestas a la nueva pregunta censal sobre la fecha de entrada en la vivienda ocupada, pregunta que el autor sugirió incluir en el censo de 2001. De la respuesta a ésta y a otras nuevas preguntas (ubicación de la vivienda secundaria, etc.) se derivará información acerca de permanencia, compraventa, secundaridad, etc. toda ella necesaria para construir las variables cuantitativas del *SCF* residencial. En materia de precios, contamos también con la explotación de la *EPF 2001*, explotación que ya se hizo en 1990-91 pero que no se pudo desagregar geográficamente porque la muestra, especialmente pensada para la *cesta del IPC*, no es geográficamente representativa de variables censales como las proporcionará precisamente y por vez primera el censo de 2001.

Con todos estos trabajos a la vista, es de esperar que las Comunidades puedan disponer en el futuro de mejores instrumentos de medida y de previsión con el fin de desempeñar sus funciones de ordenación territorial y de planificación residencial, orientando en definitiva a los agentes hacia un desarrollo territorial que internalice los costes de compensación en aras de un desarrollo más acorde con el contrato social (Stiglitz, 1977).

REFERENCIAS

- Brady, E. (1973). «An Econometric Analysis of the U.S. Residential Housing Market», in R.B. Ricks (Ed.). *National Housing Models: Applications of Econometric Techniques to Problems of Housing Research*. Mass.: Lexington, 1-47.
- Carreras i Quillís, J.M. (1999). «Model de saturació de sòl urbà. Àmbit Metropolità de Barcelona». *Informe. Direcció General d'Urbanisme*. D.P.T.O.P. Generalitat de Catalunya.
- Dixit, A.K. & Stiglitz, J.E. (1977). «Monopolistic competition and optimum product diversity». *e American Economic Review*, 67, 3, 297-308.
- Fujita, M., Krugman, P. & Venables, A.J. (1999). *The Spatial Economy. Cities, Regions and International Trade*. Cambridge (Mass.): MIT Press.
- Generalitat Valenciana (1999). *El Planeamiento Urbanístico de la Comunidad Valenciana*. Conselleria d'Obres Públiques, Urbanisme i Transports.
- Goldsmith, R.W. (1951). «The Perpetual Inventory of National Wealth, in NBER». *Studies in Income and Wealth*, 14, 5-61.
- Grant, E.L. & Norton, P.T. (1955). *Depreciation*. N.Y.: Ronald.
- Hall, R.E. (1968). «Technical Change and Capital from the Point of View of the Dual». *Review of Economics and Statistics*, 35, 35-46.
- Hicks, J.R. (1946). *Value and Capital*. Oxford: Clarendon Press.
- (1973). *Capital and Time*. Oxford: Oxford University Press.
- Hotelling, H. (1925). «A General Mathematical Theory of Depreciation». *American Statistical Association Journal*, 20, 340-353.
- INE (1983). *Censo de Edificios de 1980. IV. Resultados por provincias*. Madrid: INE Artes Gráficas.
- (1993). *Censo de Edificios de 1990. IV. Resultados por provincias*. Madrid: INE.
- Johnson, N.L. & Kotz, S. (1970). *Continuous Univariate Distributions, II*, Bos.: Houghton Mifflin, 37-56.
- Kauder, E. (1965). *A History of Marginal Utility Theory*. Princeton: Princeton University Press.
- Kendrick, J.W. (1976). *The Formation and Stocks of Total Capital*. N.B.E.R. General Series, 100. N.Y.: Columbia University Press.
- Lioukas, S.K. (1982). «The Cyclical Behavior of Capital Retirement: Some New Evidence». *Applied Economics*, 14, 73-79.
- Lujanen, M. (1985). *Forecasting and Programming of Housing*. N.Y.: United Nations, ECE/HBP/51, 10-12.

- Mitjavila i Garcia, M. (1999). «Planejament urbanístic i usos del sòl. Província de Barcelona». *Direcció General d'Urbanisme*. D.P.T.O.P. Generalitat de Catalunya.
- Musgrave, J.C. (1976). «Fixed Nonresidential Business and Residential Capital in the U.S., 1926-1975». *Survey of Current Business*, 56, abril, 46-52.
- Naredo, J.M. (2000). *Composición y valor del patrimonio inmobiliario en España. 1990-1997*. D.G.P.E.P. Madrid: Ministerio de Fomento.
- Ratcliff, R.U. (1949). *Urban Land Economics*, McGraw-Hill.
- Samuelson, P.A. (1966). «A Summing Up». *The Quarterly Journal of Economics*, 80, 568-583.
- Sánchez de Rivera, R. (1990 y s.) *Obras en Edificación*. D.G.P.E.P. Madrid: Ministerio de Fomento. Anual.
- Schiff, E. (1958). «Gross Stock Estimated from Past Installations». *The Review of Economics and Statistics*, 40, 174-177.
- Stiglitz, J.E. (1977). «The Theory of Local Public Goods», in M.S. Feldstein & R.P. Inman (Eds.). *The Economics of Public Services*. London: MacMillan.
- Survey of Current Business*, 52, (mai 1972):
- Jorgenson, D.W. & Griliches, Z. (1969). «The Explanation of Productivity Change». *The Review of Economic Studies*, 34, 249-283.
- Denison, E.F. (1969). «Some Major Issues in Productivity Analysis: An Examination Estimates by Jorgenson and Griliches». *SCB*, 49, mai, II, 1-27.
- D.W.J. & Z.G. (1972). «Issues of Growth Accounting: A Reply to Edward F. Denison». *SCB*, 52, II, 65-94.
- E.F.D. (1972). «Final Comment». *SCB*, 52, II, 95-110.
- D.W.J. & Z.G. (1972). «Final Reply». *SCB*, 52, II, 111.
- Toro Valverde, G. (1990 y s.) *Edificación y Vivienda*. D.G.P.E.P. Madrid: Ministerio de Fomento. Anual.
- UDALPLAN'99. *Banco de Datos Territoriales. Suelo Residencial y de Actividades Económicas de la C.A.P.V. (2000)*. Gobierno Vasco. Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente.
- Universidad Comercial de Deusto (1968). *La Riqueza Nacional de España*. Bilbao.
- Usher, D. (1980). «The Measurement of Capital, Studies in Income and Wealth», *NBER*, 45. Chicago: The University of Chicago Press.
- Vergés Escuin, R. (2000). «Vivienda: el conocimiento de la demanda o la espera de Godot». *Análisis Local*, 29, 5-12.
- (1998a). «El precio de la vivienda urbana», in R. Vergés (Ed.). *El precio de la vivienda y la formación del hogar*. Col·lecció Urbanitats 6. Centre de Cultura Contemporània de Barcelona, 117-144.

- (1998b). «L'enquesta sobre l'habitatge desocupat en els districtes de Barcelona». *Informe. Gabinet d'estudis urbanístics*. Ajuntament de Barcelona, 29 pp.
 - (1992 y s.) «Informes Trimestrales de Coyuntura». *Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España*. Informes publicados a partir de 1995 en Directivos Construcción, mensual.
 - (1990). «Inventario permanente de vivienda y modelo de previsión de demanda. Vol IV». *Informe. Banco Hipotecario de España*. Dirección General para Vivienda y Arquitectura (MOPU), 400 pp.
 - (1989). «Le capital-logements en France». *Rapport. I. Concepts et mesure*. Direction de la Construction. M.E.L. Gouvernement Français, 153 pp.
- Vergés Escuin, R. & Ordaz Sanz, J.A. (1994). «Retropackage. Algoritmo GLS para funciones de agotamiento y subsistencia de stocks». *Estudios de economía aplicada. II. VIII Reunión anual de ASEPELT-España*. Universitat de les Illes Balears. Palma, 2-3 junio, 71-78.
- Winfrey, R. (1935). «Statistical Analysis of Industrial Property Retirement». *Bull.*, 125, Iowa Engineering Experimental Station.

ANEXO. ALGORITMO DE CUADROS RECTANGULARES ACR

Dada una matriz de referencia $A_{m \times n}$, determinar una matriz virtual $B_{m \times n}$ cuyas diferencias $b_{ij} - a_{ij}$ sean mínimas.

1. Matriz de referencia

$$A = (a_{ij}), \quad \begin{array}{l} i = 1, \dots, m \\ j = 1, \dots, n \end{array}$$

donde:

$$a_{i+} = \sum_{j=1}^n a_{ij}$$

$$a_{+j} = \sum_{i=1}^m a_{ij}$$

$$A = \sum_{i=1}^m a_{i+} = \sum_{j=1}^n a_{+j} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n a_{ij}$$

2. Matriz virtual

$$B = (b_{ij}), \quad \begin{array}{l} i = 1, \dots, m \\ j = 1, \dots, n \end{array}$$

donde:

$$b_{i+} = \sum_{j=1}^n b_{ij}$$

$$b_{+j} = \sum_{i=1}^m b_{ij}$$

$$B = \sum_{i=1}^m b_{i+} = \sum_{j=1}^n b_{+j} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n b_{ij}$$

y en $t = 0$ (momento inicial) conocemos:

$$b_{i+}$$

$$b_{+j}$$

ENGLISH SUMMARY

LOCAL HOUSING DATA PROCESSING FOR THE PERPETUAL INVENTORY OF RESIDENTIAL CAPITAL

R. VERGÉS ESCUÍN

University of Montreal*

Red Vergés, S.L.**

Once the philosophy of the Fixed Capital Accounts is established, the article examines the methodology necessary to design the Local Perpetual Inventory of Housing. With respect to flows, the different data sources on building which exist in Spain have been classified and compared, and the data processing for each of these is described. In terms of stocks, a fitting procedure is proposed and a local disaggregation process of housing stock by construction date. The methodology to forecast the length of life of the housing cohorts by depletion functions is also developed. Likewise, building land variables according to the zoning as emerging new stratus in inventory forecasts is introduced. Lastly, some problems regarding the use of housing classification data are analyzed. The article concludes with a vision towards an appraisal of local fixed housing capital using the emerging new information on housing markets.

Keywords: Capital, depreciation, perpetual inventory, planning, land, housing

AMS Classification (MSC 2000): 62P20

-
- * Professor of Building Economics. Faculty of Planning.
Coordinator of Statistics. Spanish Council of Architect's Colleges.
 - ** Model RED 3. Mail adress: Beatriz de Suabia, 152 B, 5º i, 41005, Sevilla.
E-mail: redverges@arquired.es
 - Received ????
 - Accepted ????

1. INTRODUCTION

The statistical measures of residential wealth delight in great tradition. Measuring methods and forecast of fixed housing capital are examined in this article by studying the available information for quantitative analysis with an emphasis on local and time series.

The study of fixed capital (*FC*) is composed of two phases: the issue of flows and their accumulation on stocks. Both join in a calculation using an inventory technique in which the unknown is usually the capital consumption:

$$FCC(t_1 - t_0) = FCS(t_0) - [FCS(t_1) - GFCE(t_1 - t_0)]$$

where *FCC* is the *FC* consumption, *FCS* is the *FC* stock and *GFCE* is the gross *FC* formation, all of which have been measured at the instances and periods indicated.

This equation can also be applied to physical inventory when the goods are homogeneous as in the case of family housing. The stock of capital is obtained later as a product of the components of the physical inventory for its respective prices. The article studies the usage of information related to flows and stocks of physical inventory, in this case the housing flows and stocks.

2. DATA ON FLOWS

In Spain, the main source of information on housing development flows since 1960 have been the projects which have been registered by the professional associations of architects. The Ministry of Development (Fomento) also issues the series gathered by the architect's technicians, in particular on the completed projects. Building permits are also provided by the same Department. This diversity of time series constitutes a problem of chronological interpretation that could be solved by means of a lag functions.

3. HOUSING STOCK

Spain, like the majority of countries with a census tradition, disposes of statistics on the number of houses and their variables, including construction dates. This variant is being issued every ten years since 1950 and allows one to know the evolution of the housing cohorts according to construction date. This evolution can be analyzed by means of beta functions whose parametres can be adjusted to predict the length of life of the houses. This way, there is an instrument available to measure and predict the life span of the housing stock and the number of houses needed to replace them.

To determine the parameters of the functions, a computation with RETROPACK method is used by which iteration by steps, comes to determine a least squares fitting with respect to census observations. This article also examines suitability for the housing stocks, in particular the differences between second and unoccupied homes as well as the transformation from second to main residences.

4. PROJECTING THE LAND

The reservation of land for development in each geographic unit is the main decisive for the construction of new homes. The calculation is very recent and some Spain regions have come up with updated information. This allows one to forecast the development of new stratus depending on the hypothetical variables of construction cycles and saturation limits.

5. CONCLUSION

The article concludes with an overall view on the development perspectives of residential capital due to better knowledge of housing market which will be provided by the census of the year 2001.