

19-21 de Octubre 2022 | Granada

INTERNATIONAL CONFERENCE ON REGIONAL SCIENCE

Challenges, policies and governance of the territories in the post-covid era

Desafíos, políticas y gobernanza de los territorios en la era post-covid

XLVII REUNIÓN DE ESTUDIOS REGIONALES
XIV CONGRESO AACR



RESUMEN AMPLIADO

Periodificación de las inversiones para la descarbonización de los edificios de viviendas y su financiación. El caso de la ciudad de Valencia

Autores y e-mail de todos ellos:

Taltavull de la Paz, Paloma ⁽¹⁾ paloma@ua.es

Pérez Sánchez, Raúl ⁽²⁾ raul.perez@ua.es

Juárez Tárraga, Francisco ⁽¹⁾ fjuarez@ua.es

Departamento: Análisis Económico Aplicado⁽¹⁾, Edificación y Urbanismo⁽²⁾

Universidad: Universidad de Alicante

Palabras Clave: *Descarbonización de edificios, Valencia, CRREM, periodificación inversiones, renovación energética*

Clasificación JEL:

Resumen:

Según la ONU¹, para el 2050, las emisiones de gases de efecto invernadero de los edificios tendrán que ser nulas, lo que plantea un proyecto de inversión masiva para ganar eficiencia energética en el sector inmobiliario.

La renovación del parque edificado de las ciudades no simplemente pasa por una mejora de su estado de conservación, sino que es necesaria una reconversión de la ciudad hacia un modelo cada vez más sostenible. Para ello, es necesario afrontar la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y garantizar un aire cada vez más limpio, del que se beneficien en primera instancia los habitantes y en segunda al resto de la humanidad.

Este reto al que se enfrentan las ciudades, y especialmente el mercado inmobiliario como parte fundamental de ellas, no se debería entender desde una óptica meramente local. Es necesario un enfoque global, y para favorecer su desarrollo la mayor parte de los países europeos se han comprometido mediante acuerdos internacionales y regulaciones estrictas. Los compromisos adquiridos implican que las ciudades tienen que realizar esfuerzos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, y para ello es necesario intervenir en los focos de emisión. Uno de ellos es el sector inmobiliario, entendiéndolo como el conjunto de edificios con cualquier uso y que de

¹ <https://www.un.org/development/desa/es/news/population/2018-world-urbanization-prospects.html>

manera mayoritaria se concentra en las ciudades, en forma de hospitales, edificios administrativos, docentes, de viviendas o industrias, entre otros. Este sector es responsable del 40 % del total de emisiones de un país, pudiéndose imputar entre un 23 y 25 % al parque de viviendas. Estos valores ponen de manifiesto que la renovación de los edificios es necesaria si se quieren alcanzar los compromisos adquiridos de reducción de gases de efecto invernadero, que obligan a las ciudades a que realicen un importante esfuerzo para alcanzar el objetivo de un máximo calentamiento global de 1,5 grados para el año 2050.

Este trabajo continúa una investigación previa que calculaba la periodificación de las inversiones en renovación energética tomando como modelo de intervención una muestra de edificios de la ciudad de Valencia (España), para poder cumplir el objetivo de calentamiento global. En este trabajo, se muestra el ejercicio empírico realizado con la estimación del total de edificios con distintos usos de esa ciudad y el cálculo, por subsectores, de las necesidades de renovación. Este trabajo estima los momentos y los importes necesarios, actualizados, de inversión para la renovación energética, construye carteras de edificios según el riesgo de carbono y plantea una fórmula de financiación para la renovación

Hipótesis.

El análisis de la periodificación de las inversiones permitirá a los propietarios de las edificaciones establecer sus estrategias de inversión, y conocer con la suficiente antelación el momento a partir del cual su activo quedará obsoleto energéticamente si no se renueva. Este proceso se puede observar gráficamente en la figura 1², que explica la evolución de las emisiones de CO₂ que debería seguir un edificio existente para alcanzar los compromisos internacionales adquiridos.

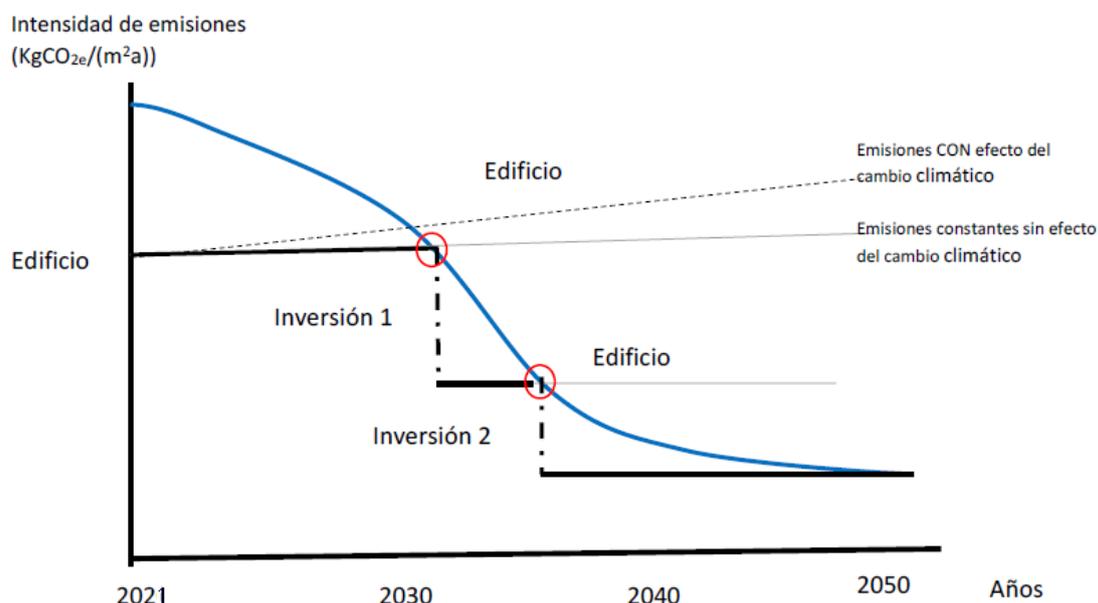


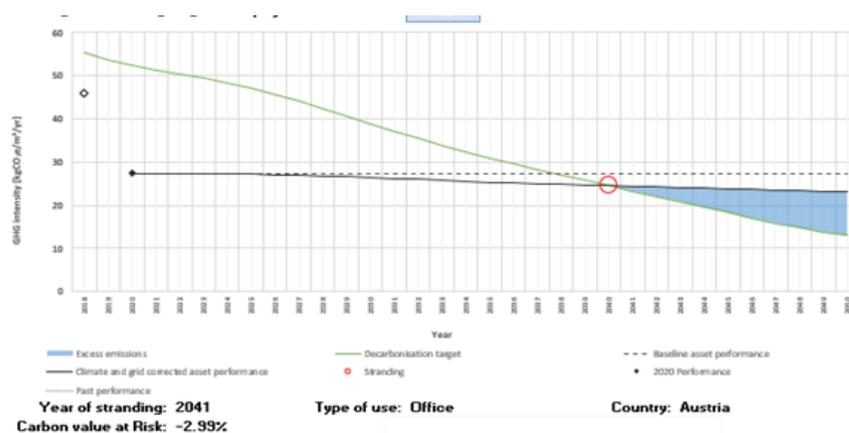
Figura 1 Periodificación de las inversiones para reducir las emisiones

Con la línea de color azul se representa la cantidad total de emisiones permitida para un edificio a lo largo del tiempo, su presupuesto de carbono (Carbon Budget). Esta línea es decreciente dado que a medida que emite CO₂, la cantidad pendiente del presupuesto de carbono se va reduciendo hasta 0 en el año 2050. Además, podría contraerse si se implementan políticas medioambientales más estrictas o si entran en el mercado

² Este gráfico se toma del Proyecto H2020- CRREM <https://www.crrem.eu/>

edificios ineficientes desde el punto de vista energético. Partiendo de la situación inicial (año 2021) y considerando que el edificio es energéticamente eficiente, (emite menos emisiones de las que podría), si se mantienen las emisiones durante todo el periodo, llegará un momento (círculo rojo)³ en el que las emisiones cortan al plan de descarbonización. A partir de este momento el edificio dejaría de cumplir la normativa, y en este preciso instante, los propietarios deberían afrontar una renovación energética para conseguir una reducción de emisiones. Esta renovación implicaría una inversión obligatoria, salvo que se decida no acometerla y enfrentarse al pago del “carbón price” en forma de impuestos, multas o tasas. Es posible que, como consecuencia del cambio de hábitos de consumo motivados por el cambio climático u otros factores, la inversión realizada (Inversión 1) no sea suficiente, y antes de 2050 sea necesaria otra inversión (Inversión 2). El no acometer inversiones en renovación energética implicará la obsolescencia energética de los edificios, haciendo que los propietarios puedan incurrir en pérdidas mucho mayores que el valor de la inversión.

La estimación previa del nivel de emisiones de los edificios permite distinguir entre aquellos que son ‘verdes’ y los que no son, y la periodificación permite conocer cuando los edificios empezarán a tener emisiones netas por encima de su capacidad máxima, es decir, entran en riesgo de carbono. El gráfico siguiente ilustra esta idea: la línea negra son las emisiones de un edificio concreto mientras que la verde es el máximo que se puede emitir. Así, este edificio sería ‘verde’ hasta 2040 en que emitirá más de lo permitido.



Este artículo estima los valores y el saldo de emisiones para construir carteras de inversión basadas en el riesgo de carbono, y plantea una fórmula de financiación endógena para la renovación energética de los edificios que no son verdes. Además del cálculo del año en el que el activo se queda obsoleto, la estimación del ‘Carbon Value at Risk’ permite medir el impacto del aumento de los costes de las emisiones de carbono en la rentabilidad de la empresa.

Otro de los outputs del trabajo es la periodificación de las intervenciones, que son una herramienta de política económica dado que permiten organizar la inversión tanto pública como privada.

Datos y modelización

Para poder desarrollar este trabajo, ha sido necesaria la creación de una base de datos que contenga información técnica y energética del parque de viviendas de la ciudad de Valencia. La base de datos se construye cruzando datos extraídos del catastro y del

³ La intersección puede producirse antes como consecuencia de un incremento de emisiones (por ejemplo más consumo energético en climatización) motivado por el cambio climático.

Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial (IVACE). Los datos catastrales permiten caracterizar el parque edificado de la ciudad de Valencia, estando recogida la información en dos niveles de detalle, el primero a escala de parcela catastral (edificio o condominio) y el segundo a escala de inmueble (IBI). Los datos del IVACE permiten obtener información de los certificados energéticos de los edificios, (consumos y emisiones), que se han relacionado con cada parcela catastral e inmueble para caracterizar sus propiedades energéticas. Una vez construida la base de datos, se realiza una periodificación de edificios por grupos y destinos, con el objeto de calcular el momento en el que se deberían llevar a cabo las inversiones en renovación energética. Los resultados obtenidos servirán para planificar la toma de decisiones de inversión a lo largo del tiempo en los grupos de edificios analizados.

Para el cálculo de la periodificación de las inversiones se ha utilizado la herramienta desarrollada en el Proyecto Europeo H2020 **CRREM**. Esta herramienta está implementada en hoja de cálculo de Excel y utiliza un código de formulación abierto, lo que facilita al usuario la visualización y modificación de la formulación base utilizada en la programación. Esta característica es relevante dado que incrementa la flexibilidad y la adaptabilidad de la herramienta a cada caso y usuario concretos.

Referencias

Andaloro, A. P. F., Salomone, R., Ioppolo, G., Andalro, L. (2010): Energy certification of buildings: a comparative analysis of progress towards implementation in European countries. In: *Energy Policy*, Vol. 38, p. 5840-5866.

Brounen, D., Kok, N. (2011): On the economics of energy labels in the housing market. In: *Journal of Environmental Economics and Management*, No. 62, Vol. 2, p. 166-179.

Buildings Performance Institute Europe (2010): Energy performance certificates across the EU from design to implementation. BPIE, Brussels, p 70.

Buildings Performance Institute Europe (2014): Energy performance certificates across the EU a mapping of national approaches. BPIE, Brussels, p. 59.

Cajias, M., Piazzolo, D. (2013): Green performs better: energy efficiency and financial return on buildings. In: *Journal of Corporate Real Estate*, No. 15, Vol. 1, p. 53–72.

Copenhagen Economics (2018): Macro-economic impacts of energy Efficiency, p. 37.

CRREM, Carbon Risk Real Estate Monitor (2020): “From Global Emission Budgets to Decarbonisation Pathways at Property Level: CRREM Downscaling and Carbon Performance Assessment Methodology”, Online: [https:// www.crrem.org/pathways](https://www.crrem.org/pathways).

de Ayala, A., Galarraga, I., Spadaro, J. V. (2016): The price of energy efficiency in the Spanish housing market. *Energy Policy*, Vol. 94, p. 16-24.

Deloitte (2014) Breakthrough for Sustainability in Commercial Real Estate, Deloitte Centre for Financial Services. Online: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/financial-services/us-fsi-breakthrough-for-sustainability-in-real-estate-051414.pdf> (Last Accessed: 28.04.2019).

EEFIG Energy Efficiency Financial Institutions Group (2015): Energy Efficiency – the first fuel for the EU economy, p 16.

EU Sustainable Action Plan (2018): “Action Plan: Financing Sustainable Growth” European Commission, Brussels 2018. Online: [https:// eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52018DC0097&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52018DC0097&from=EN).

European Commission (2020): EU Taxonomy for Sustainable Activities. Online:

https://ec.europa.eu/info/publications/sustainable-finance-teg-taxonomy_en. Hirsch, J., Lafuente, J. J., Recourt, R., Spanner, M., Geiger, P., Haran, M., McGreal, S., Davis, P., Taltavull, P., Perez, R., Juárez, F., Martínez, A. M. and Brounen, D. (2019): Stranding Risk & Carbon. Science-based decarbonising of the EU commercial real estate sector. CRREM report No. 1, Wörgl, Austria.

Eurostat Database (2019): Online: <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database> (Last Accessed: 28.04.2019).

Fuerst, F., McAllister, P., Nanda, A., Wyatt, P. (2015): Does energy efficiency matter to home-buyers? An investigation of EPC ratings and transaction prices in England. In: Energy Economics, Vol. 48, p. 145-156.

Healy, D. (2011): Asset rating and operational ratings - The relationship between different energy certificate types for UK buildings.

Hyland, M., Lyons, R., Lyons, S. (2013): The value of domestic building energy efficiency: evidence from Ireland. In: Energy Economics, Vol. 40, p. 943–952.

IEA International Energy Agency (2018): Global Energy & CO2 Status Report. Online: **¡Error! Referencia de hipervínculo no válida.**<https://www.iea.org/geco/emissions/> (Last Accessed: 28.04.2019).

Investment Property Forum (2009): Costing Energy Efficiency Improvements in Existing Commercial Buildings, January 2009. Online: <https://www.ipf.org.uk/asset/5BF503F8-7798-4842-876C1A7F3605E2AE/> (Last Accessed: 28.04.2019).

Investment Property Forum (2012): Costing Energy Efficiency Improvements in Existing Commercial Buildings, July 2012. Online: <https://www.ipf.org.uk/asset/F91823B0-31D3-4A3B-BA728013EED8375E/> (Last Accessed: 28.04.2019).

Investment Property Forum (2017): Costing Energy Efficiency Improvements in Existing Commercial Buildings, October 2017. Online: <https://www.ipf.org.uk/asset/C22367C2-84CD-4CAB-BBBABEC10B25E23F/>

Jenkins, D., Simpson, S., Peacock, A. (2017): Investigating the consistency and quality of EPC ratings and assessments. In: Energy, Vol. 138, p. 480-489.

McKinsey & Company (2007): Costs and Potentials of Greenhouse Gas Abatement in Germany, A Report by McKinsey & Company, Inc., on behalf of 'BDI initiative – Business for Climate'. Online: https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/dotcom/client_service/Sustainability/cost%20curve%20PDFs/costs_and_potentials_of_greenhouse_gas_full_report.ashx (Last Accessed: 28.04.2019).

McKinsey & Company (2008a): Costs and Potential of Greenhouse Gas Abatement in the Czech Republic – Key findings. Online: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/Sustainability/Our%20Insights/Costs%20and%20potentials%20for%20greenhouse%20gas%20abatement%20in%20the%20Czech%20Republic/Costs%20and%20potentials%20for%20greenhouse%20gas%20abatement%20in%20the%20Czech%20Republic.ashx> (Last Accessed: 28.04.2019).

McKinsey & Company (2008b): Greenhouse gas abatement opportunities in Sweden. Online: <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/greenhouse-gas-abatement-opportunities-in-sweden> (Last Accessed: 28.04.2019).

McKinsey & Company (2009a): Pathways to a Low-Carbon Economy, Version of the Global Greenhouse Gas Abatement Cost Curve). Online: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/Sustainability/Our%20Insights/Pathways%20to%20a%20low%20carbon%20economy/Pathways%20to%20a%20low%20carbon%20economy.ashx> (Last Accessed: 28.04.2019).

McKinsey & Company (2009b): Assessment of Greenhouse Gas Emissions Abatement Potential in Poland by 2030 Online: https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/dotcom/client_service/sustainability/cost%20curve%20pdfs/greenhouse_gas_abatement_potential.ashx (Last Accessed: 28.04.2019).

McKinsey & Company (2009c): Pathways to World-Class Energy Efficiency in Belgium. Online: https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/dotcom/client_service/Sustainability/cost%20curve%20PDFs/energy_efficiency_belgium_full_report.ashx (Last Accessed: 28.04.2019).

McKinsey & Company (2009d): Swiss Greenhouse Gas Abatement Cost Curve. Online: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/Sustainability/Our%20Insights/Swiss%20greenhouse%20gas%20abatement%20cost%20curve/Swiss%20greenhouse%20gas%20abatement%20cost%20curve.ashx> (Last Accessed: 28.04.2019).

McKinsey & Company (2009e): Kosten und Potenziale der Vermeidung von Treibhausgasemissionen in Deutschland. Online: https://bdi.eu/media/presse/publikationen/Publikation_Treibhausgasemissionen_in_Deutschland.pdf (Last Accessed: 30.04.2019).

McKinsey & Company (2012) Greenhouse gas abatement potential in Greece (Summary Report). Online: https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/Sustainability/Our%20Insights/Greenhouse%20gas%20abatement%20potential%20in%20Greece/GHG_Abatement_Potential_in_Greece_Summary_Report.ashx (Last Accessed: 28.04.2019).

- RLB Euro Alliance (2018): European construction intelligence. Online: https://www.rlb.com/wp-content/uploads/2018/07/European_Construction_Intelligence_2018.pdf (Last Accessed: 28.04.2019).
- Schramm, H., Osojnik, M., Therbo, J., Kolb, S., Chambris, A., Funder-Kristensen, T. (2017): Optimizing the control of energy use in technical building systems - why energy and climate policies should fill regulatory gaps. ECEEE summer proceedings, 6-128-17, p. 1341-1350.
- Schwarz, M., Goers, S., Schmidthaler, M., Tichler, R. (2013): Measuring greenhouse gas abatement costs in Upper Austria. In: International Journal of Climate Change Strategies and Management, Vol. 5, No. 3, p. 246-266. Online: <https://doi.org/10.1108/IJCCSM-06-2012-0030> (Last Accessed: 28.04.2019).
- Science Based Targets (2020): Methods – Approaches and Methods. Online: <https://sciencebasedtargets.org/methods/> (Last accessed: 09.04.2020).
- Science Based Targets (2020): What is a Science-based Target? Online: <https://sciencebasedtargets.org/what-is-a-science-based-target> (Last accessed: 09.04.2020).
- Task Force on Climate-related Financial Disclosures (2017): Core Elements of Recommended Climate-Related Financial Disclosures.
- Thomsen, K. E., Wittchen, K. B. (2015): Implications of cost-capital calculations on energy performance requirements for member states, p. 10. Online: <https://epbd-ca.eu/wp-content/uploads/2011/05/CA-EPBD-Implication-from-cost-optimal-calculations.pdf> (Last Accessed: 28.04.2019).
- UNFCCC 2015: Paris Agreement. Online: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.
- United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) - UN-FCCC (2015): “Report of the Conference of the Parties on its twenty-first session, held in Paris from 30 November to 13 December 2015. Addendum. Part 2: Action taken by the Conference of the Parties at its twenty-first session.” Online: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf.
- Vogt-Schilb, A., Meunier, G., Hallegatte, S. (2017): When starting with the most expensive option makes sense: Optimal timing, cost and sectoral allocation of abatement investment. In: Journal of environmental economics and management, Vol. 88, p. 210-233.
- WALGA (2014): Guidelines for Developing a Marginal Abatement Cost Curve (MACC). Online: https://walga.asn.au/getattachment/Policy-Advice-and-Advocacy/Environment/Climate-Change/Climate-Change-Resources/Guidelines_for_Developing_a_MACC_tool_Feb2016.pdf.aspx?lang=en-AU (Last Accessed: 28.04.2019).
- World Green Building Council (2020): Advancing Net Zero. Online: <https://worldgbc.org/advancing-net-zero> (Last accessed: 10.04.2020).