



Supporting the transformation process towards a sustainable built environment at local level

Multi-dimensional data driven services to foster residential building retrofitting programs

The RETABIT Project

29° April 2024

Leandro Madrazo, Álvaro Sicilia, Adirane Calvo

ARC Engineering and Architecture La Salle
Ramon Llull University, Spain



Proyecto PID2020-115936RB-C21
Financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación

Building renovation across scales and domains

DATA

Climate

Urban amenities

EPC

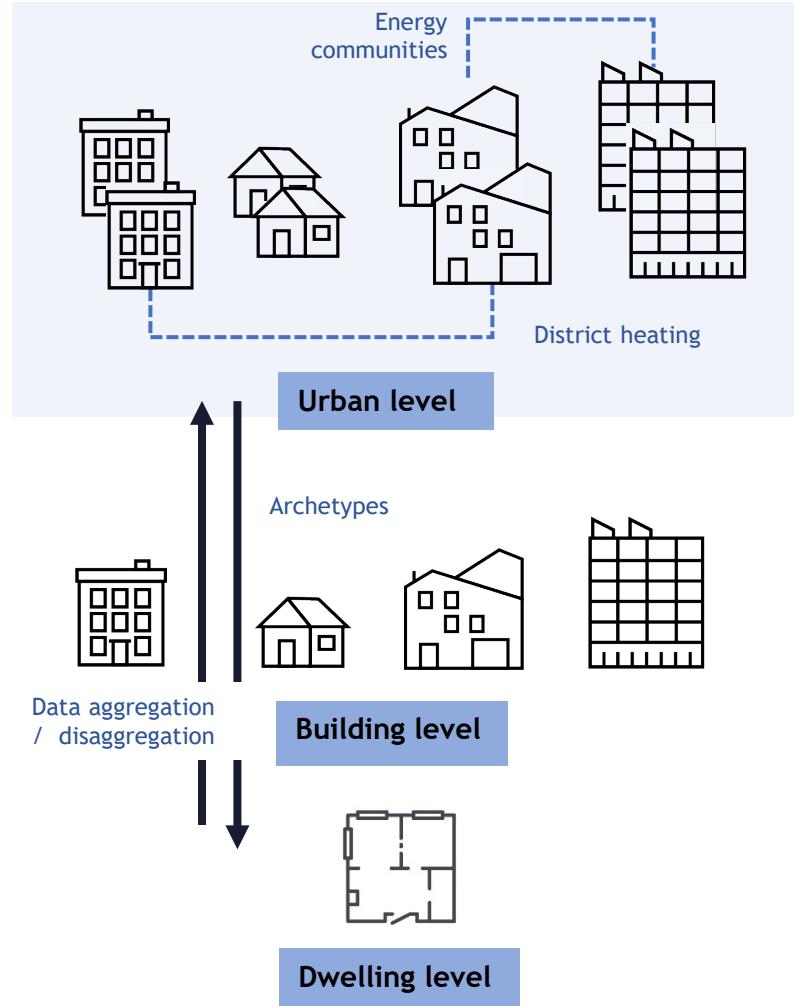
Cadastre

Income

Planning regulations

Building status

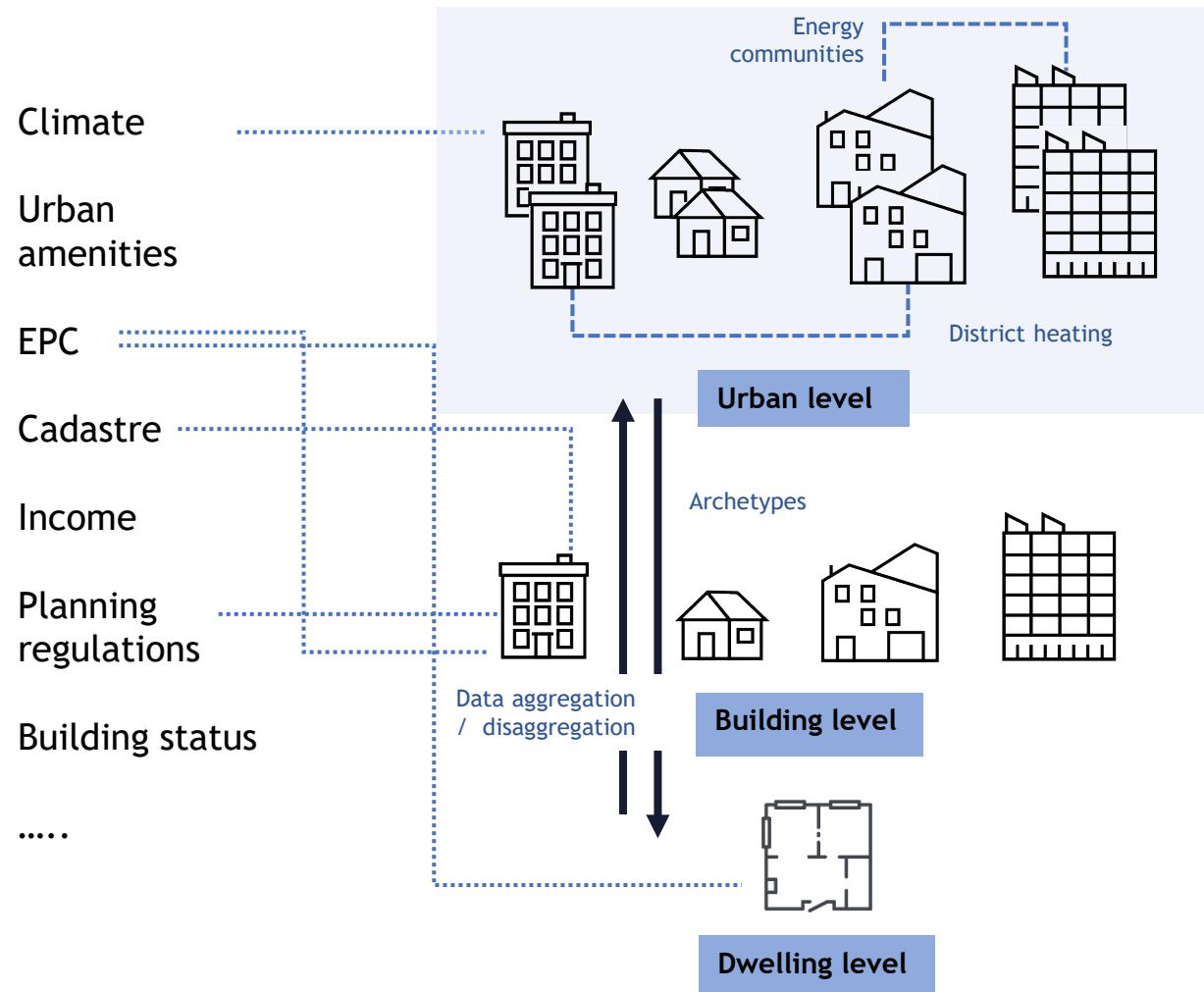
.....



Building renovation across scales and domains

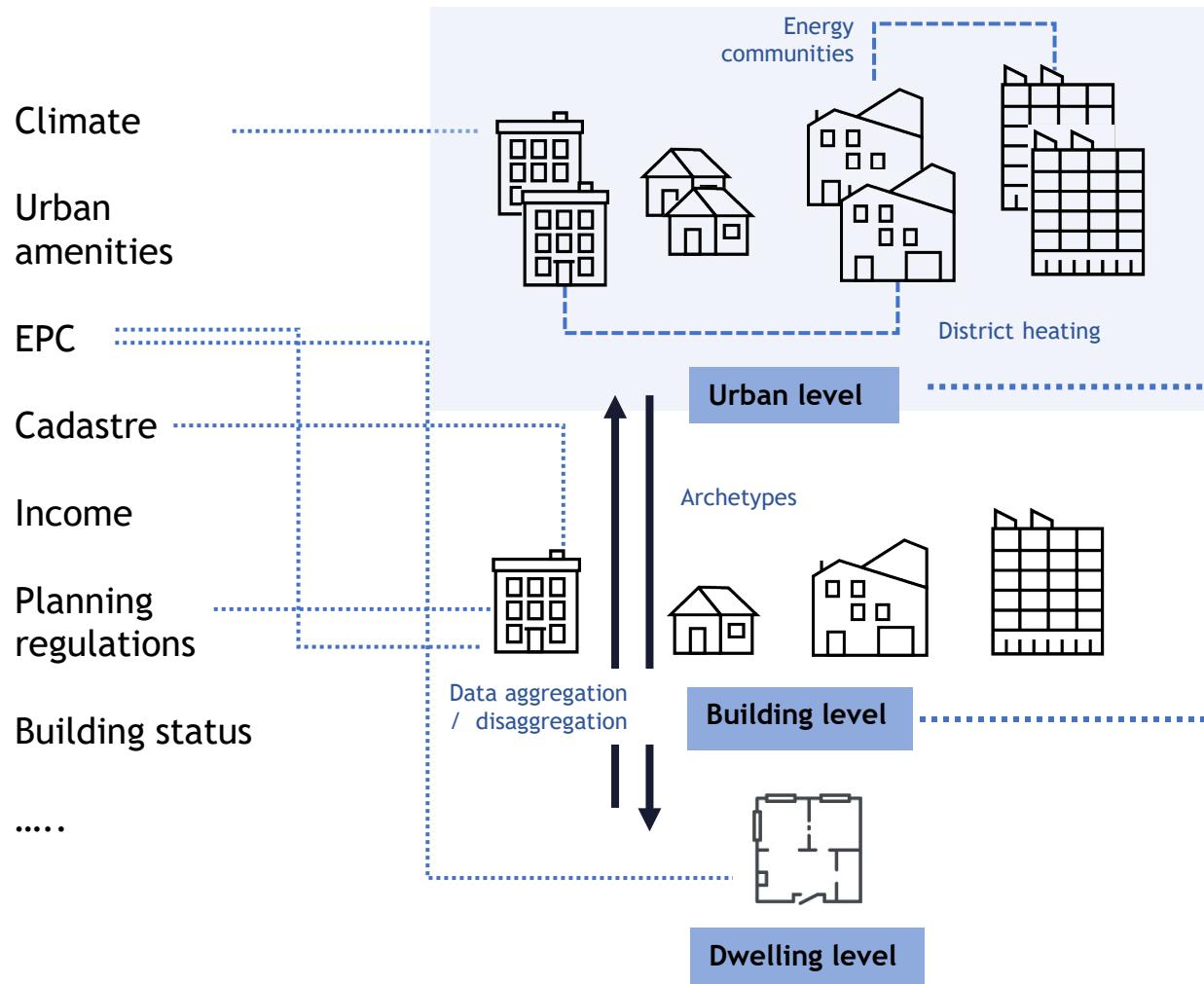
Correspondance between data and scales

DATA



Building renovation across scales and domains

DATA



INTERVENTIONS

Building stock renovation:

- **Stakeholders:** local administrations, in the context of a SECAP
- **Instruments:** Planning programmes, incentives, UBEM,...
- **Objectives:** Reducing carbon emissions in accordance with the EU

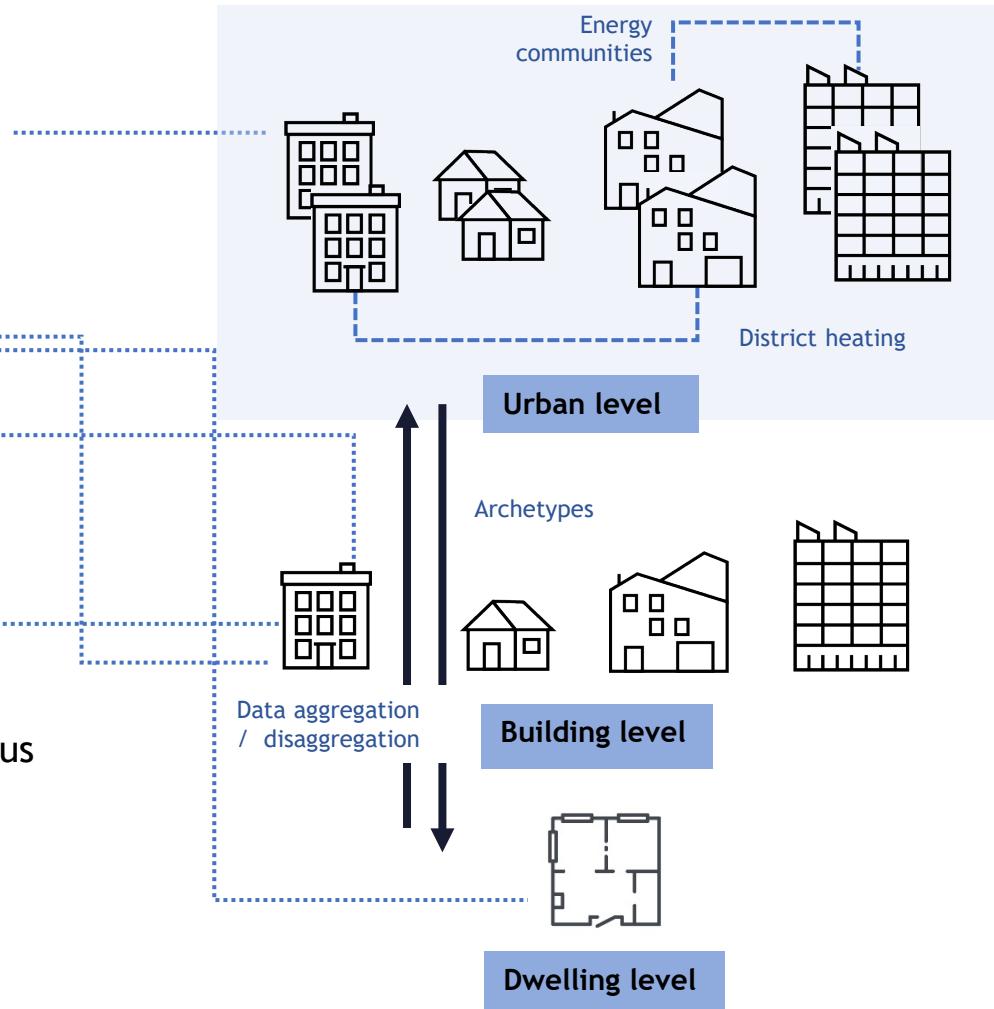
Building renovation:

- **Stakeholders:** Building owners, housing associations
- **Instruments:** EPC, RP, energy audits, BIM
- **Objectives:** Minimum EPC label class F by 2030 for residential buildings

Building renovation across scales and domains

DATA

Climate
Urban amenities
EPC
Cadastre
Income
Planning regulations
Building status
.....



INDICATORS

social, economic, environmental

An indicator is a measurable or observable characteristic or phenomenon that provides evidence or insight into the state, condition, or performance of a system, process, or situation.

Energy efficient and energy recovering homes

Median household income

Population income below 60% average

INTERVENTIONS

Building stock renovation:

- Stakeholders:** local administrations, in the context of a SECAP
- Instruments:** Planning programmes, incentives, UBEM,...
- Objectives:** Reducing carbon emissions in accordance with the EU

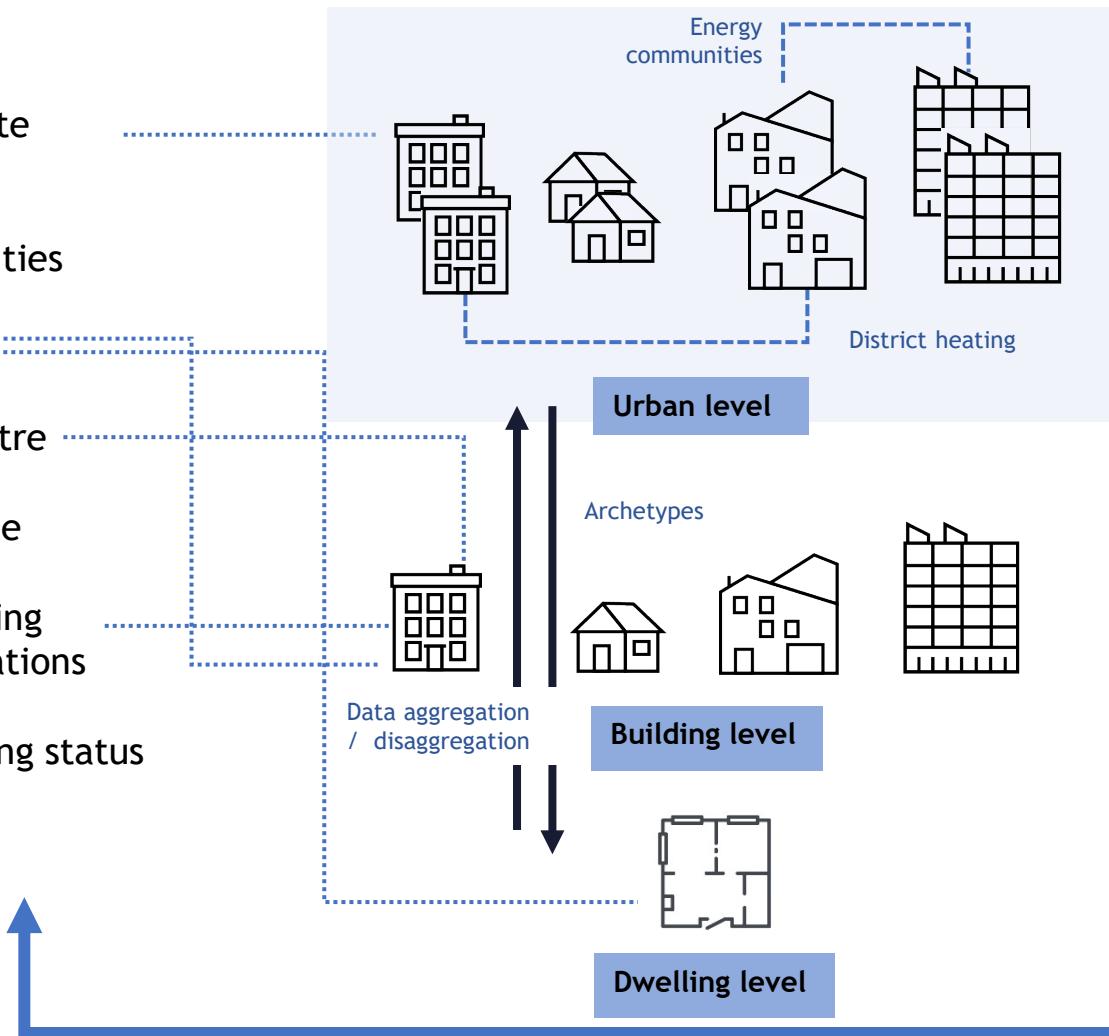
Building renovation:

- Stakeholders:** Building owners, housing associations
- Instruments:** EPC, RP, energy audits, BIM
- Objectives:** Minimum EPC label class F by 2030 for residential buildings

Building renovation across scales and domains

DATA

Climate
Urban amenities
EPC
Cadastre
Income
Planning regulations
Building status
....



INDICATORS

social, economic, environmental

An indicator is a measurable or observable characteristic or phenomenon that provides evidence or insight into the state, condition, or performance of a system, process, or situation.

Energy efficient and energy recovering homes

Median household income

Population income below 60% average

INTERVENTIONS

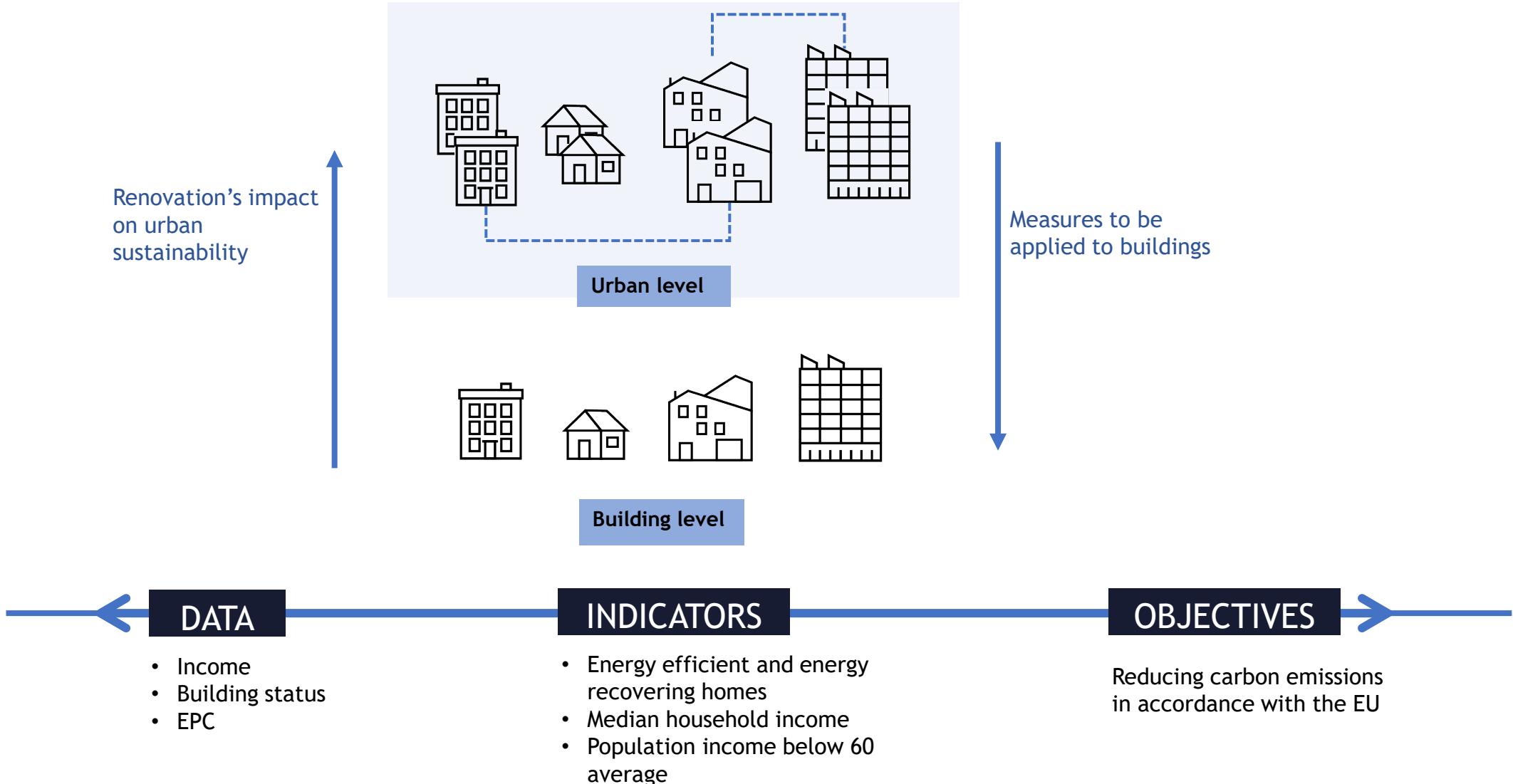
Building stock renovation:

- Stakeholders:** local administrations, in the context of a SECAP
- Instruments:** Planning programmes, incentives, UBEM,...
- Objectives:** Reducing carbon emissions in accordance with the EU

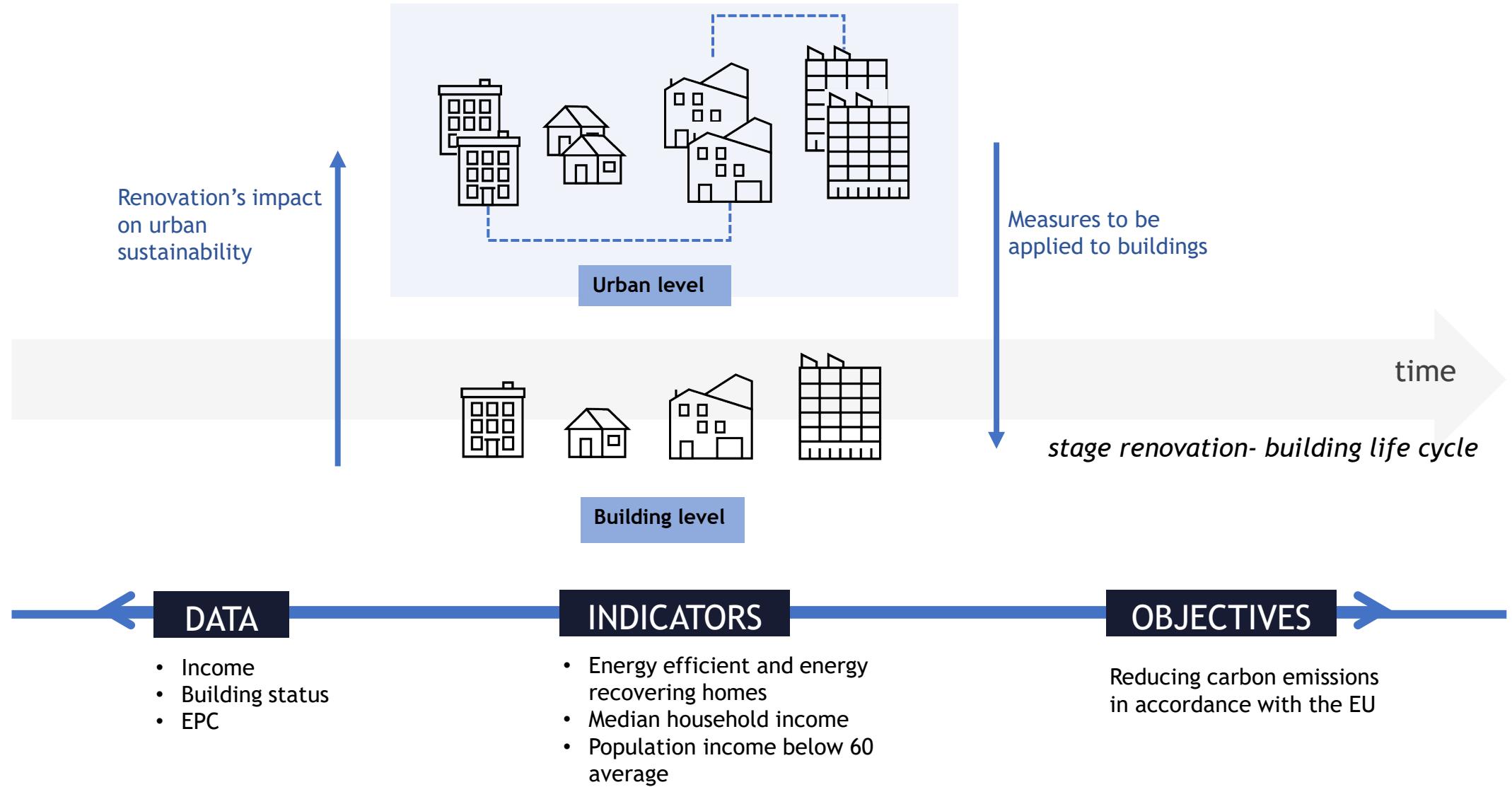
Building renovation:

- Stakeholders:** Building owners, housing associations
- Instruments:** EPC, RP, energy audits, BIM
- Objectives:** Minimum EPC label class F by 2030 for residential buildings

Building renovation across scales and domains



Building renovation across scales and domains



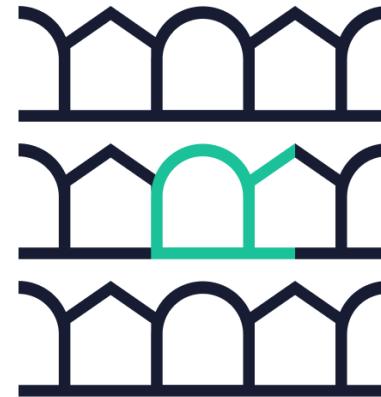
Retabit research project

**Multi-dimensional
data driven services
to foster residential
building retrofitting
programmes in the
implementation of
SECAPs**

[Learn more](#)

Retabit is a project co-financed by the Spanish Ministry of Science and Education, 2021-2024 carried out by the research group ARC La Salle-URL (coordinator) and the Catalonia Institute for Energy Research (IREC)

<https://retabit.es>

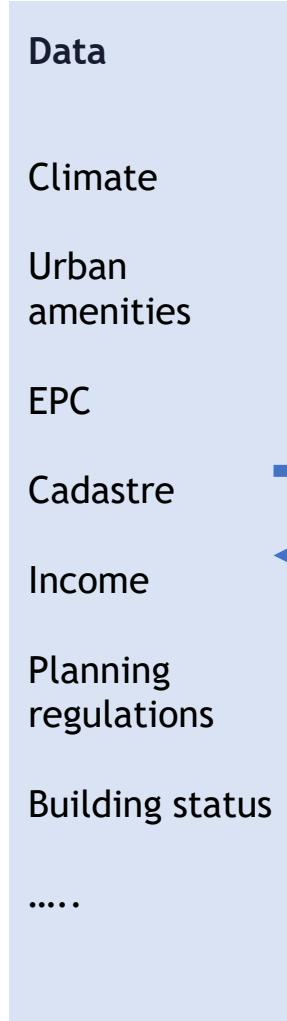


A data-driven service platform which facilitates multiple stakeholders involved in building retrofitting:

1. to evaluate the current status of an urban area
 - Based on the available data
 - Exploring areas of intervention using a combination of indicators

2. to elaborate and assess the impact of renovation scenarios
 - Using building archetypes to assess impact of energy renovation measures

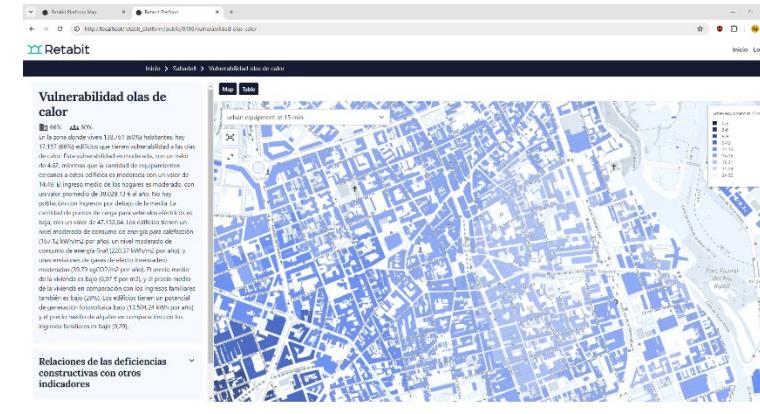
Retabit platform



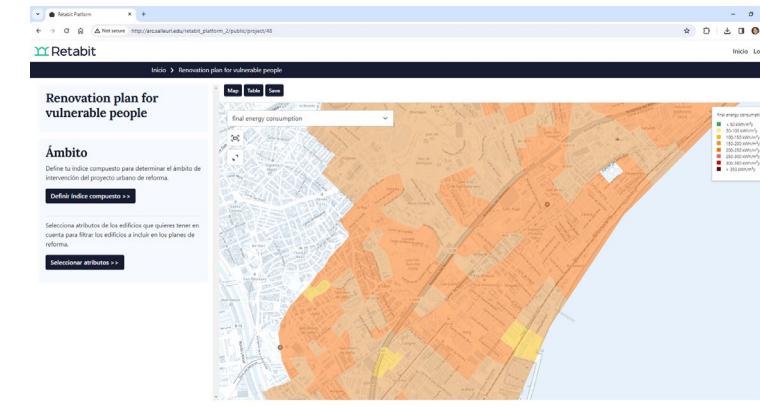
Indicators

- Primary Energy Consumption
- Heating Energy Consumption
- CO2 Emissions
- PV potential generation
- Energy renovation residential buildings
- Median household income
- House Price
- Average renting Price compared to family income
- Urban equipment at 15 minutes
- Green area surfaces
- Vulnerability to heatwaves and temperatura rise
- Accessibility to bike lanes

Buildings to renovate



Renovation plans



Which buildings to renovate taking into account multiple domains and scales - integrating multiple data sources

Which measures to apply to improve baseline conditions - applying archetypes

Retabit Generation of KPIs from data: Process

Literature review: (IREC Institute)

Relation to SDGs

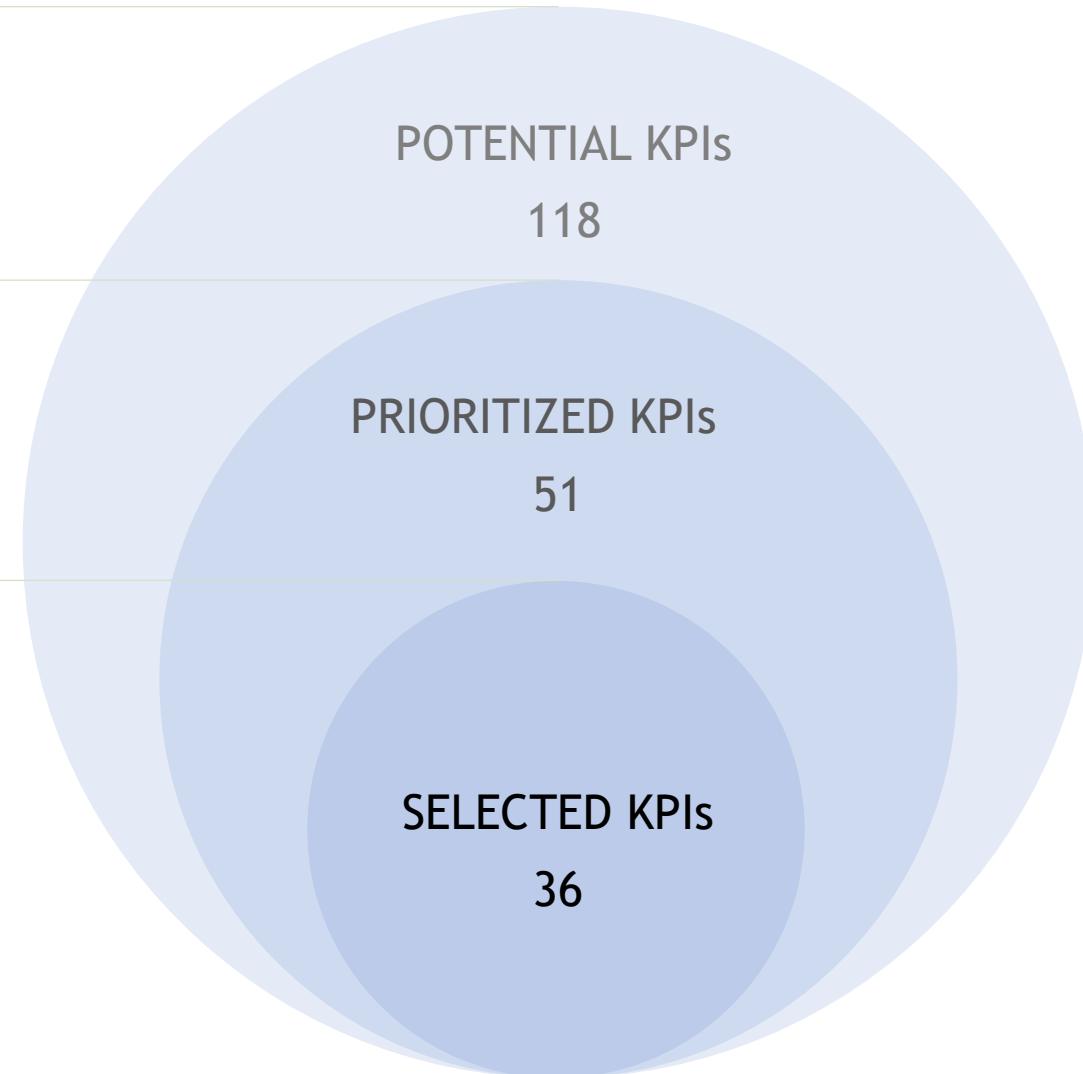
Data:

Source/Nature/Availability

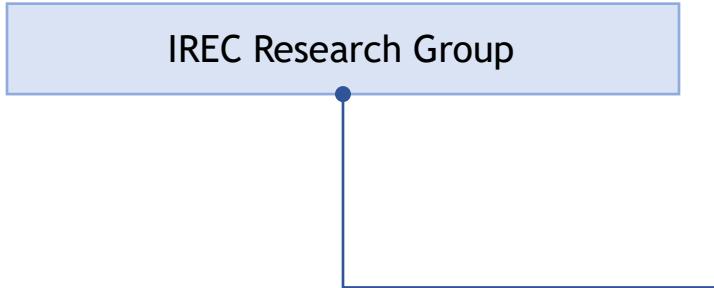
Granularity

De-escalation

(La Salle/IREC)

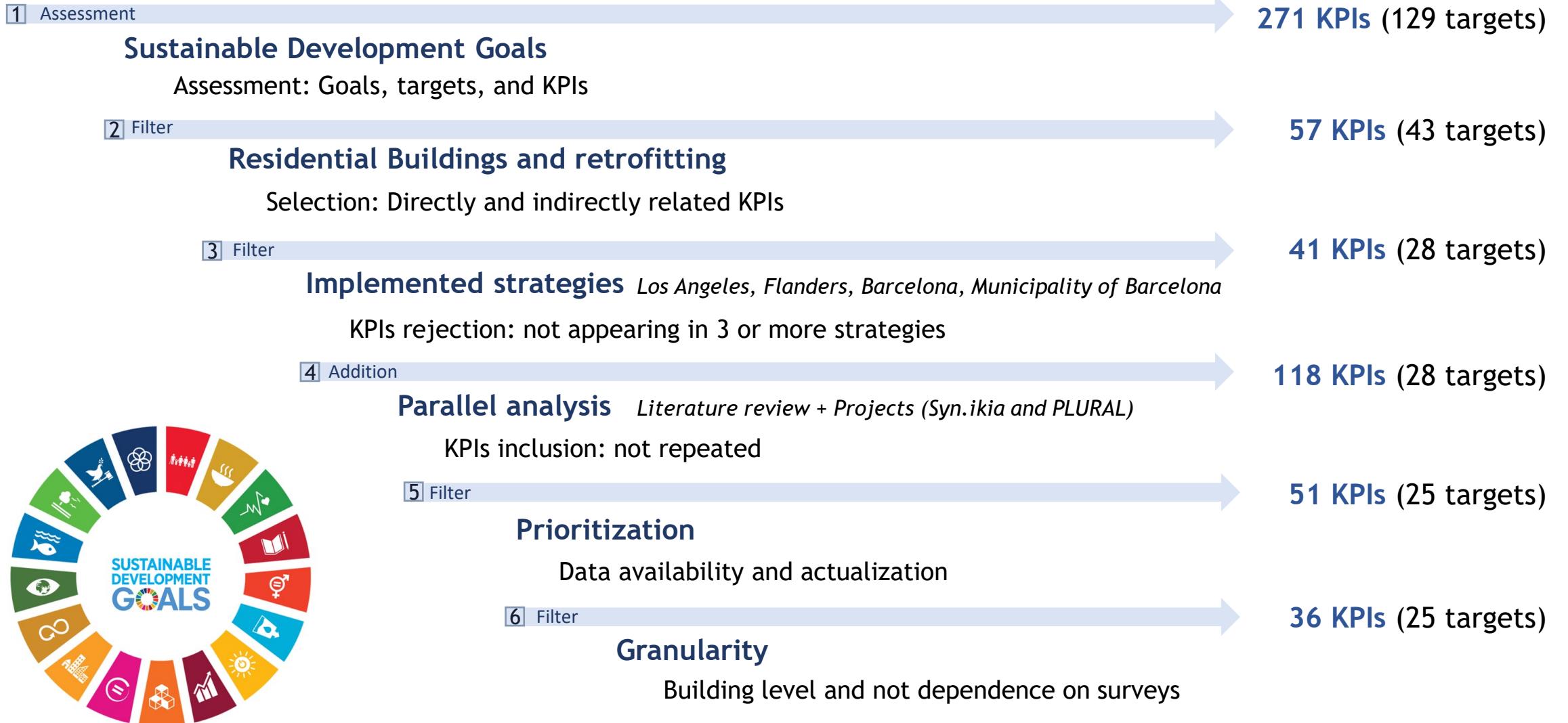


Retabit Generation of KPIs from data: Process



SDG CODE	Main energy retrofitting indicators SDG	PRIORITIZATION (1,2,3)	GRANULARITY	LOCAL METHODOLOGY SDG INDICATORS	LOCAL SOURCE SDG INDICATORS	E.U Source	AVAILABILITY OF DATA	DATA NATURE	REPORTED LOCAL INDICATOR	DATA ACTUALIZATION FREQUENCY	LINK	ALTERNATIVE DATA CALCULATION METHOD
7.3.1	Energy renovated residential	3	Building	Registered energy improvement actions in administration residential buildings. No further information provided.	Local municipal Survey among consumers, architects & construction companies and suppliers of construction materials	EU Buildings Observatory, Survey among consumers, architects & construction companies and suppliers of construction materials	Available data at national level.	PROCESSED: Registered energy improvement actions in residential buildings by the city council.	Share of residential buildings over 40 years old that have been rehabilitated for energy improvement. Barcelona city scale.	Irregular. Updated: 2017	https://sdgdata.a.barcelona.cat/7-3-1/	Data could be predicted based on the analysis of building energy certifications. Also could be gathered from building permits, Visados de los Colegios de Aparejadores, PEM, IEE, ITE.
7.3.1	Final energy consumption in homes including all types of energy	2	Building	Citizen survey + Energy stats + Prediction based on historical data	Institut Català d'Energia, CORES i Idescat	Eurostat	Available data at municipal level.	CALCULATED: Prediction based on historical data + Surveys + energy stats	Consums energètics a escala municipal, per fonts i per sectors. Les fonts originals de dades són ICAEN, ARC, CORES, ACA, ENDESA distribució, Electrädistribució Centelles, Estabaniell Energia, Electrocaldense, DGT, IDESCAT, el programa Hermes de la Diputació i els ajuntaments adherits al Pacte dels alcaldes pel medi ambient. Les dades de consums de gasoil de calefacció, les de propà butà (GLP) i les de consum de	Annually Updated: 2017	https://dadesobertes.diba.cat/datasets/consums-energetics-dels-municipis	
7.2.1	Renewable energy consumption in households	2	Building	Citizen survey + Energy stats + Prediction based on historical data	Institut Català d'Energia, CORES i Idescat	Eurostat	Available data at municipal level.	CALCULATED: Prediction based on historical data + Surveys + energy stats	Proporció d'energies renovables sobre el consum d'energia (domèstica i terciari).	Annually Updated: 2019	https://infoanalisis-public.diba.cat/pub/extensio/ns/Visor_2030/Visor_2030.html#	
7.2.2, 11.1.2	Energy-efficient and energy-recovering homes	3	Building	Citizen survey on residential buildings	Local municipal administration	-	-	REGISTERED: Quality	-	-	-	Data could be predicted based in Building energy certificates. Annual. 2020
7.3.1, 13.3.2	House heating energy consumption	2	Census Unit	Citizen survey on house heating energy consumption	Local municipal administration, Flanders: (Flanders Environment agency)	Eurostat	Available data at national level.	CALCULATED: Prediction based on historical data + Surveys + energy stats	Disaggregated final energy consumption in households-space heating.	Annually Updated: 2019	https://ec.europa.eu/eurostat/stat/browsing/rview/nrg_d_hhg/default/table?lang=en	

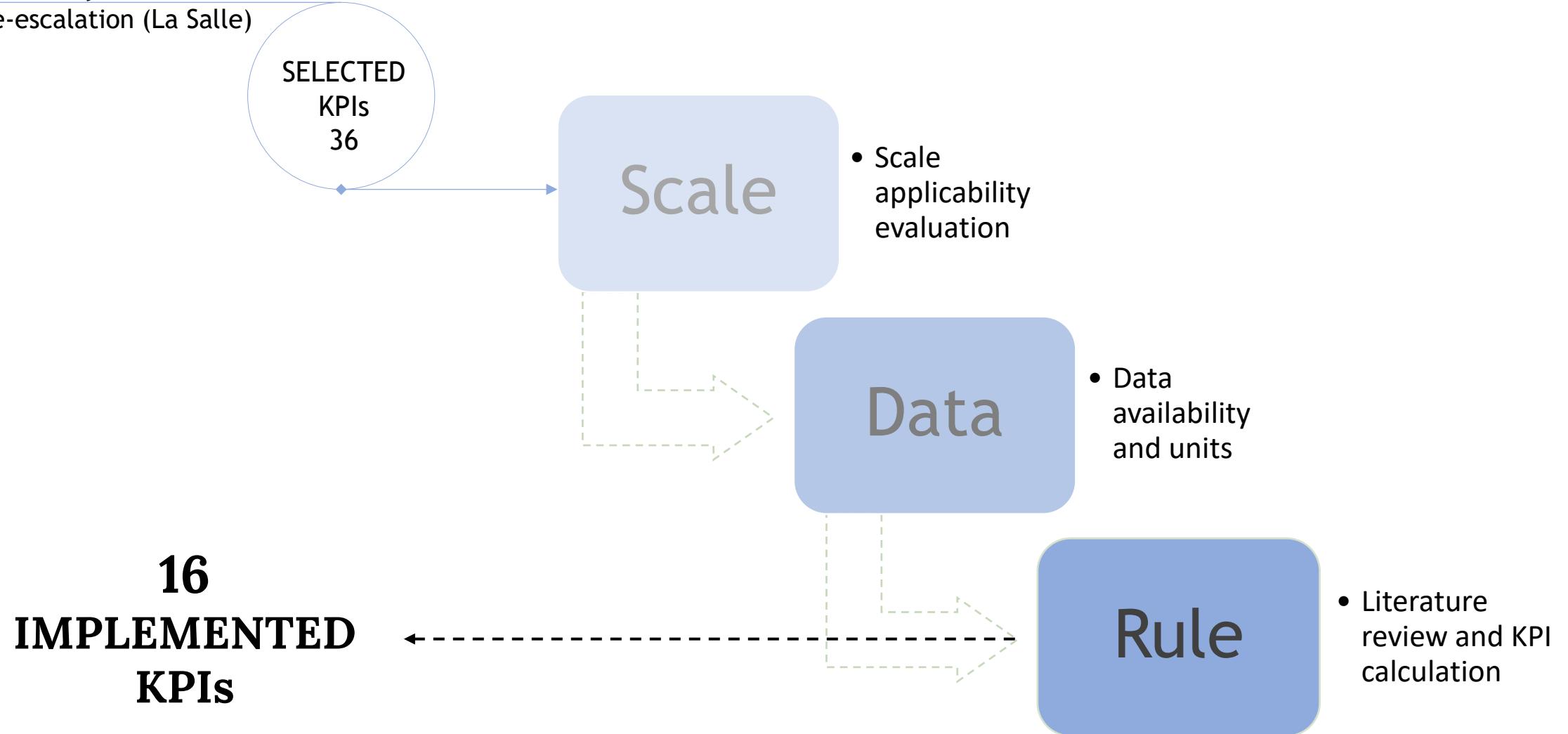
Retabit: Generation of KPIs from data: Process



Retabit Generation of KPIs from data: Process

Granularity:

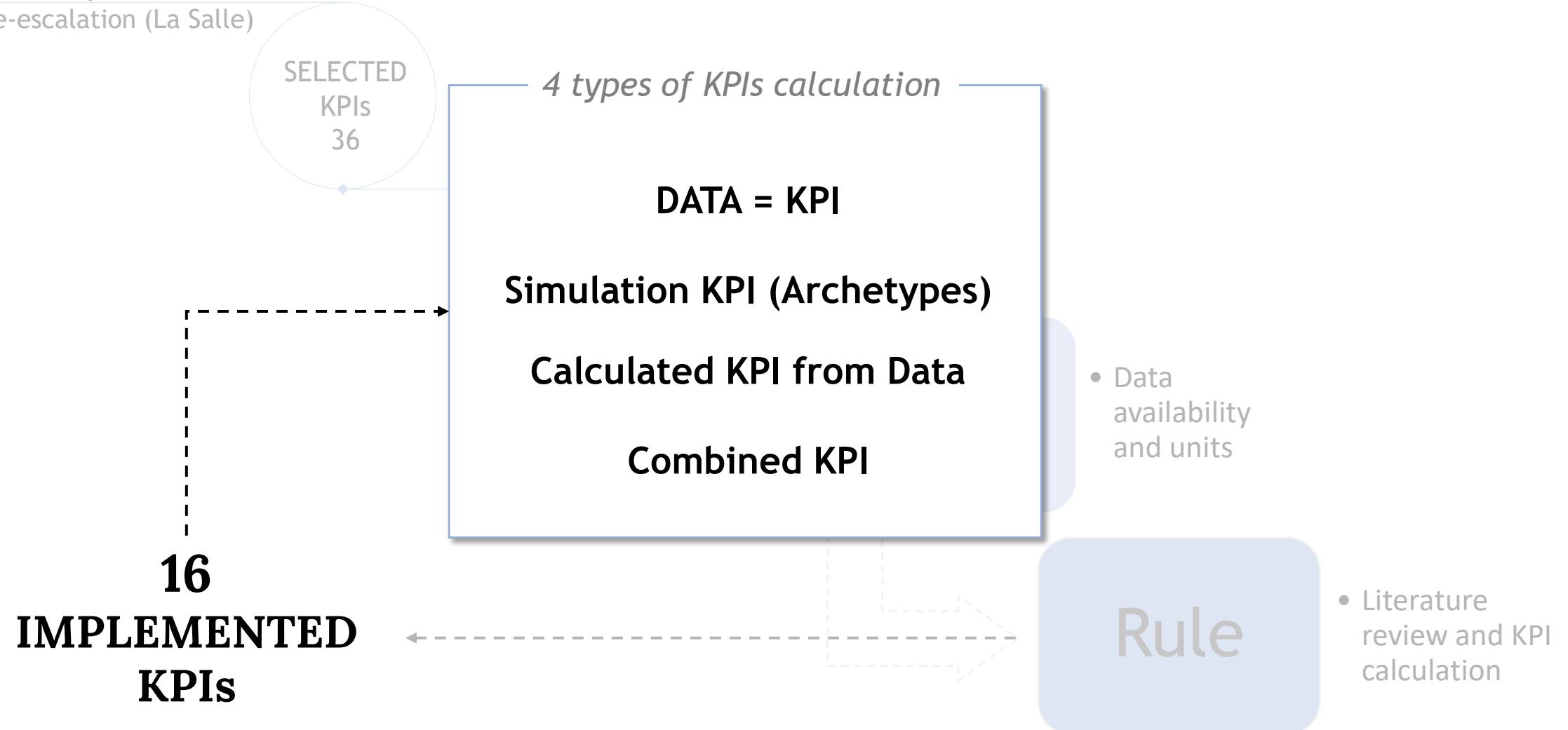
De-escalation (La Salle)



Retabit Generation of KPIs from data: Process

Granularity:

De-escalation (La Salle)



Example: Economic KPI – KPI = DATA

KPI	<i>Median Household income</i>
Scale Possibilities	Building (de-escalation) Urban (Aggregation)
Data source	National Institute of Statistics
SDG - SECAP Association	SDG 1, 10 Mitigation 

Definition:

Median household income per building.

Use:

Evaluate economic situation of the population.

Rule for calculation:

- Gathering economic data per census unit.
- Associate the data to each building within the census unit.
- The same data is applied to all buildings within the same census unit (sensitive data protection)

Example: Environmental KPI – Simulation KPI

KPI	Final Energy Consumption
Scale Possibilities	Building Urban (Aggregation)
Data source	IREC (Archetypes Simulation)
SDG - SECAP Association	SDG 7, 11, 12 Mitigation 

Definition:

Final energy consumption of a building considering all types of energy.

Use:

Evaluate the total energy consumed by the buildings, depending on the type of user (aware vs unaware).

Rule for calculation:

- Energy simulation of the archetype
- Associate the archetype to each geo-referenced building
- Kwh/m²y x m²



(Location within the urban pattern, types of installation system, common appliances consumption, and different types of users)

Example: Social KPI – Calculated KPI

KPI	<i>15 - Minutes City</i>
Scale Possibilities	Building Urban (Aggregation)
Data source	Open Street Map (geo-located data)
SDG - SECAP Association	SDG 3, 4, 10, 11, 13  Mitigation

Definition:

Equipments within 15 minutes far away from the building.

Use:

Evaluate proximity, accessibility and quality of life.

Rule for calculation:

- Geo-referenciation of all care, education, provisioning, entertainment and transport categories services.
- Limitation of the minutes > Transformation to Meters
- Selection and count of the services > Limit: Meters/service

Example: Social KPI – Calculated KPI

KPI	15 - Minutes City
Scale Possibilities	Building Urban (Aggregation)
Data source	Open Street Map (geo-located data)
SDG - SECAP Association	SDG 3, 4, 10, 11, 13  Mitigation

Function	Category	Minutes	Meters
Care	Health	10	850
Care	Social Services	15	1225
Care	Day centers	10	850
Education	Preschool Education	5	475
Education	Primary education	5	475
Education	Secondary education	10	850
Provisioning	Supermarkets	10	850
Provisioning	Markets	10	850
Provisioning	Fresh food	5	475
Provisioning	Daily non-food	5	475
Provisioning	Catering	5	475
Provisioning	Miscellaneous services	5	475
Entertainment	Shows	10	850
Entertainment	Libraries	15	1225
Entertainment	Civic centers	10	850
Entertainment	Children playgrounds	5	475
Entertainment	Sports facilities	10	850
Entertainment	Squares and parks >1000m ²	5	475
Entertainment	Squares and parks > 10000m ²	5	475
Transport	Metro stations	10	850
Transport	Bus stations	5	475
Transport	Trams stations (cambio por night bus)	10	850
Transport	Trains stations (cambio por bike lanes)	10	850
Transport	Bike stations	5	475
Transport	Bike lanes	5	475

Example: Social KPI – Combined KPI

KPI	<i>Vulnerability degree against heatwaves and temperature rise</i>
Scale Possibilities	Building Urban (Aggregation)
Data source	Land cover, Weather data, Cadastre, National Statistics
SDG - SECAP Association	SDG 3, 11, 13 Mitigation 

Definition:

Value (from 0 to 9) of vulnerability resulting from comfort decrease within the buildings due to heat island effect.

Use:

Evaluate resilience and quality of life.

Rule for calculation:

- **Sub-KPI 1:** Calculation of temperature increase projection (1 to 3)
- **Sub-KPI 2:** Evaluation of population density (1 to 3)
- **Sub-KPI 3:** Evaluation of green areas and building conservation status (1 to 3)
 - **Sub-KPI 3.1:** Green areas (1 to 3)
 - **Sub-KPI 3.2:** Building conservation status (1 to 3)
- **KPI:** Combination of the scale of each sub-KPI

Retabit platform: Analysis

The screenshot shows the 'Inicio' (Home) page of the Retabit Platform. At the top, there is a navigation bar with the Retabit logo, a search bar, and links for 'Inicio' and 'Logout'. Below the navigation bar, the page title 'Inicio' is displayed.

In the center, there is a section titled '¿Dónde quieres reformar?' (Where do you want to renovate?). It contains a placeholder text: 'Selecciona Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam dignissim accumsan est quis laoreet. Suspendisse convallis tincidunt lacus, sed aliquet ligula finibus convallis.' Below this text are two buttons: a dark blue button labeled 'Ir' and a white button labeled 'Crear proyecto'.

On the right side of the screen, there is a dropdown menu for selecting a municipality. The dropdown is currently open, showing a list of municipalities starting with 'ABELLA DE LA CONCA'. The list includes: ABELLA DE LA CONCA, ABRERA, AGER, AGRAMUNT, AGUILAR DE SEGARRA, AGULLANA, and AIGUAFREDA.

At the bottom left, there is a section titled 'Mis proyectos' (My projects) which lists two items:

- Equipamientos**: TERRASSA. Última modificación: 08-03-2024. Buttons: Continuar (dark blue), Eliminar (red).
- Renovation Plan For Vulnerable...**: BADALONA. Última modificación: 12-03-2024. Buttons: Continuar (dark blue), Eliminar (red).

Retabit platform: Analysis

The screenshot shows a web browser window with two tabs both titled "Retabit Platform: Map". The active tab's URL is http://localhost/retabit_platform/public/. The page has a dark header with the Retabit logo and navigation links for "Inicio" and "Logout". The main content area is titled "Inicio" and features a section titled "¿Dónde quieres reformar?" with a dropdown menu set to "SABADELL". Below this is a button labeled "Ir" and a red-bordered button labeled "Crear proyecto". A red arrow points from the "Crear proyecto" button to the "Mis proyectos" section below. The "Mis proyectos" section displays two cards: "Equipamientos" (TERRASSA, 08-03-2024) and "Renovation Plan For Vulnerabl..." (BADALONA, 12-03-2024), each with "Continuar" and "Eliminar" buttons. The footer contains the Retabit logo and a small "sf" icon.

Retabit platform: Analysis

The screenshot shows the Retabit Platform interface for the city of Sabadell. The top navigation bar includes the Retabit logo, user icon, and links for 'Inicio' and 'Logout'. The main content area is titled 'Sabadell'.

Vulnerabilidad olas de calor

A continuation, se muestran los distintos aspectos sociales, económicos, sostenibles y medio ambientales que se pueden tener en cuenta para la rehabilitación del parque edificado. Esta perspectiva integral permite considerar no solo la infraestructura física, sino también su impacto en el bienestar social, el desarrollo económico, la preservación del medio ambiente y la viabilidad a largo plazo de las comunidades urbanas.

Características de los edificios

Uso del edificio

Categoría	% Edificios	% Población
MnH	~45%	~10%
Snh	~15%	~80%

Relaciones de las deficiencias constructivas con otros indicadores

- Green area surfaces
- Energy efficient and energy recovering_homes
- Urban equipment at 15 min
- Final energy consumption

Edificios eficientes

A continuación, se muestran los distintos aspectos sociales, económicos, sostenibles y medio ambientales que se pueden tener en cuenta para la rehabilitación del parque edificado. Esta perspectiva integral permite considerar no solo la infraestructura física, sino también su impacto en el bienestar social, el desarrollo económico, la preservación del medio ambiente y la viabilidad a largo plazo de las comunidades urbanas.

Características de los edificios

Uso del edificio

Categoría	% Edificios	% Población
MnH	~35%	~10%
Snh	~65%	~80%

Relaciones de las deficiencias constructivas con otros indicadores

- Final energy consumption
- Heating energy consumption
- Ghg emissions
- Vulnerability heatwaves temperature rise

Retabit platform: Analysis

Población vulnerable

En la zona donde viven 2.194 (1%) habitantes, hay 134 (1%) edificios donde la población es considerada vulnerable. Los hogares tienen un bajo ingreso familiar medio (21.090 € anuales) y un bajo precio medio de la vivienda (5.91 € por m²). El precio medio de alquiler en comparación con el ingreso familiar es bajo (37%). La mayoría de los hogares tienen baja eficiencia energética y recuperación de energía (0.01). La accesibilidad a los carriles bici es alta (99%), y alrededor de 16,17 hectáreas de áreas verdes están disponibles. Todos los hogares se ubican cerca de 6,72 equipamientos urbanos diferentes (nivel bajo). El potencial de generación fotovoltaica de la zona es bajo (53.383,62 KWh por año), mientras que las estaciones de carga de vehículos eléctricos disponibles son relativamente pocas. Aunque la mayoría de las familias tiene ingresos por debajo de la media de la población, la presencia de una proporción significativa de espacios verdes y carriles bici accesibles sugiere una alta calidad de vida en la zona.

[Ver más](#)

Edificios certificados energéticamente

En la zona donde viven 173.869 (81%) habitantes, hay 9.170 (36%) edificios que cuentan con certificación energética, de ellos el 0.08% se considera como hogares con alta eficiencia energética y recuperación de energía. Estos edificios tienen un potencial de generación fotovoltaica bajo (10.276 KWh por año) y una alta tasa de hogares con alta eficiencia energética y recuperación de energía (0.89). La accesibilidad a carriles bici es alta (89%) y la cantidad de zonas verdes cercanas es baja (9,30 hectáreas). El porcentaje de población con ingresos inferiores al promedio es bajo (0.01) y se cuenta con una cantidad baja de puntos de recarga para coches eléctricos (48.468 en total). El precio medio de la vivienda en comparación con los ingresos familiares es bajo (0.28)

[Ver más](#)

Edificios con generación de energía

En 1.938 (8%) edificios viven 9.169 (4%) habitantes que generan su propia energía. En estos edificios se encuentran viviendas con alta eficiencia energética y recuperación de

Características de los edificios

Uso del edificio

Categoría	% Edificios	% Población
MinY	~25	~80
Suv	~75	~20

Relaciones de las deficiencias constructivas con otros indicadores

Median household income

Indicador	Mediana
Median household income	~21.090 €

Average price renting compared family income

House price

Energy efficient and energy recovering_homes

Características de los edificios

Uso del edificio

Categoría	% Edificios	% Población
MinY	~25	~80
Suv	~75	~20

Relaciones de las deficiencias constructivas con otros indicadores

Energy efficient and energy recovering_homes

Ghg emissions

Final energy consumption

Heating energy consumption

Retabit platform: Analysis



Retabit platform: Analysis

Sabadell

A continuación, se muestran los distintos aspectos sociales, económicos, sostenibles y medio ambientales que se pueden tener en cuenta para la rehabilitación del parque edificado. Esta perspectiva integral permite considerar no solo la infraestructura física, sino también su impacto en el bienestar social, el desarrollo económico, la preservación del medio ambiente y la viabilidad a largo plazo de las comunidades urbanas.

Vulnerabilidad olas de calor

En la zona donde viven 127.705 (59%) habitantes, hay 16.974 (66%) edificios que tienen vulnerabilidad a las olas de calor. La cantidad de zonas verdes cercanas a estos edificios es baja (7,48 hectáreas) pero la accesibilidad a carriles bici es alta (89%). La cantidad de viviendas eficientes en cuanto al consumo energético y de recuperación de energía es baja (3%), sin embargo, la cantidad de viviendas con estas características es alta (80%). El potencial de generación fotovoltaica es bajo (7.915 kWh por año). El porcentaje de población con ingresos por debajo de la media es muy bajo (0%) y el precio de la vivienda es bajo (6.05 € por m²). El precio medio de la vivienda en comparación con los ingresos familiares es bajo (29%). En cuanto a la infraestructura para vehículos eléctricos, hay 47.099,66 puntos de carga disponibles en dicha zona.

Características de los edificios

Uso del edificio

Categoría	MmH (%)	SmH (%)
% Edificios	~45	~15
% Población	~55	~85

Relaciones de las deficiencias constructivas con otros indicadores

Indicador	Valor
Green area surfaces	~70
Energy efficient and energy recovering_homes	~60
Urban equipment at 15 min	~50
Final energy consumption	~40
Vulnerability heatwaves temperature rise	~30

Edificios eficientes

Hay 1.276 (5%) edificios que proporcionan alta eficiencia energética a los 19.629 (8%) habitantes que viven en ellos al tener un bajo nivel de consumo de energía final (129.036 kWh/m² por año) y un bajo consumo de energía para calefacción (88.57 kWh/m² por año). Un 100% de los hogares en estos edificios tienen alta eficiencia energética y recuperación de energía. Además, estos edificios tienen una alta accesibilidad a carriles bici (87%) y una baja cantidad de zonas verdes en las proximidades (8,32 hectáreas). Ninguno de los habitantes vive por debajo del nivel de ingresos medios (0%). Hay una gran cantidad de puntos de carga de vehículos eléctricos (47.610,81 por cada 100 km²). El precio medio de la vivienda en comparación con los ingresos familiares es bajo (41%) y el potencial de generación

Características de los edificios

Uso del edificio

Categoría	MmH (%)	SmH (%)
% Edificios	~35	~75
% Población	~65	~25

Relaciones de las deficiencias constructivas con otros indicadores

Indicador	Valor
Final energy consumption	~70
Heating energy consumption	~60
Ghg emissions	~50
Vulnerability heatwaves temperature rise	~40

Retabit platform: Analysis

Vulnerabilidad olas de calor

En la zona donde viven 127.705 (59%) habitantes, hay 16.974 (66%) edificios que tienen vulnerabilidad a las olas de calor. La cantidad de zonas verdes cercanas a estos edificios es baja (7.48 hectáreas) pero la accesibilidad a carriles bici es alta (89%). La cantidad de viviendas eficientes en cuanto al consumo energético y de recuperación de energía es baja (3%), sin embargo, la cantidad de viviendas con estas características es alta (80%). El potencial de generación fotovoltaica es bajo (7.915 kWh por año). El porcentaje de población con ingresos por debajo de la media es muy bajo (0%) y el precio de la vivienda es bajo (6.05 € por m²). El precio medio de la vivienda en comparación con los ingresos familiares es bajo (29%). En cuanto a la infraestructura para vehículos eléctricos, hay 47.099,66 puntos de carga disponibles en dicha zona.

Características de los edificios

Uso del edificio

Categoría	% Edificios	% Población
MnH	~55%	~5%
Snh	~25%	~75%

Relaciones de las deficiencias constructivas con otros indicadores

- Green area surfaces
- Energy efficient and energy recovering_homes
- Urban equipment at 15 min
- Final energy consumption

Edificios eficientes

Hay 1.276 (5%) edificios que proporcionan alta eficiencia energética a los 19.629 (8%) habitantes que viven en ellos al tener un bajo nivel de consumo de energía final (129.03 kWh/m² por año) y un bajo consumo de energía para calefacción (88.57 kWh/m² por año). Un 100% de los hogares en estos edificios tienen alta eficiencia energética y recuperación de energía. Además, estos edificios tienen una alta accesibilidad a carriles bici (87%) y una baja cantidad de zonas verdes en las proximidades (8.32 hectáreas). Ninguno de los habitantes vive por debajo del nivel de ingresos medios (0%). Hay una gran cantidad de puntos de carga de vehículos eléctricos (47.610,81 por cada 100 km²). El precio medio de la vivienda en comparación con los ingresos familiares es bajo (41%) y el potencial de generación

Características de los edificios

Uso del edificio

Categoría	% Edificios	% Población
MnH	~35%	~85%
Snh	~65%	~15%

Relaciones de las deficiencias constructivas con otros indicadores

- Final energy consumption
- Heating energy consumption
- Ghg emissions
- Vulnerability heatwaves temperature rise

Retabit platform: Analysis

The screenshot displays the Retabit Platform interface for the city of Sabadell. The top navigation bar includes the Retabit logo, user icon, and links for 'Inicio' and 'Logout'. The main content area is titled 'Sabadell'.

Vulnerabilidad olas de calor

Características de los edificios

Relaciones de las deficiencias constructivas con otros indicadores

Edificios eficientes

Características de los edificios

Relaciones de las deficiencias constructivas con otros indicadores

Detailed description of the interface:

The interface provides a comparative analysis between building characteristics and other indicators across four categories: Vulnerability to heatwaves, Efficient buildings, Buildings at risk, and Heatwave preparedness.

Vulnerabilidad olas de calor (Top Left): This section shows data for buildings at risk. It includes a bar chart comparing the percentage of buildings and population across income brackets (0-50%, 51-60%, 61-70%, 71-80%, 81-90%, 91-100%). A red box highlights this chart.

Características de los edificios (Top Right): This section includes a chart showing the relationship between green area surfaces and energy efficiency/recovery in homes.

Relaciones de las deficiencias constructivas con otros indicadores (Top Right): This section includes a chart showing the relationship between urban equipment availability and final energy consumption.

Edificios eficientes (Bottom Left): This section shows data for energy-efficient buildings. It includes a bar chart comparing the percentage of buildings and population across income brackets (0-50%, 51-60%, 61-70%, 71-80%, 81-90%, 91-100%). A red box highlights this chart.

Características de los edificios (Bottom Right): This section includes a chart showing the relationship between final energy consumption and heating energy consumption.

Relaciones de las deficiencias constructivas con otros indicadores (Bottom Right): This section includes a chart showing the relationship between greenhouse gas emissions and vulnerability to heatwaves.

Retabit platform: Analysis

Vulnerabilidad olas de calor

En la zona donde viven 127.705 (59%) habitantes, hay 16.974 (66%) edificios que tienen vulnerabilidad a las olas de calor. La cantidad de zonas verdes cercanas a estos edificios es baja (7.48 hectáreas) pero la accesibilidad a carriles bici es alta (89%). La cantidad de viviendas eficientes en cuanto al consumo energético y de recuperación de energía es baja (3%), sin embargo, la cantidad de viviendas con estas características es alta (80%). El potencial de generación fotovoltaica es bajo (7.915 KWh por año). El porcentaje de población con ingresos por debajo de la media es muy bajo (0%) y el precio de la vivienda es bajo (6.05 € por m²). El precio medio de la vivienda en comparación con los ingresos familiares es bajo (29%). En cuanto a la infraestructura para vehículos eléctricos, hay 47.099,66 puntos de carga disponibles en dicha zona.

Características de los edificios

Uso del edificio

Categoría	% Edificios	% Población
Muy alta	~45%	~10%
Alta	~30%	~10%
Baja	~20%	~10%
Muy baja	~10%	~10%

Relaciones de las deficiencias constructivas con otros indicadores

- Green area surfaces
- Energy efficient and energy recovering_homes
- Urban equipment at 15 min
- Final energy consumption

Edificios eficientes

Hay 1.276 (5%) edificios que proporcionan alta eficiencia energética a los 19.629 (8%) habitantes que viven en ellos al tener un bajo nivel de consumo de energía final (129.03KWh/m² por año) y un bajo consumo de energía para calefacción (88.57 kWh/m² por año). Un 100% de los hogares en estos edificios tienen alta eficiencia energética y recuperación de energía. Además, estos edificios tienen una alta accesibilidad a carriles bici (87%) y una baja cantidad de zonas verdes en las proximidades (8.32 hectáreas). Ninguno de los habitantes vive por debajo del nivel de ingresos medios (0%). Hay una gran cantidad de puntos de carga de vehículos eléctricos (47.610,81 por cada 100 km²). El precio medio de la vivienda en comparación con los ingresos familiares es bajo (41%) y el potencial de generación

Características de los edificios

Uso del edificio

Categoría	% Edificios	% Población
Muy alta	~40%	~10%
Alta	~35%	~10%
Baja	~20%	~10%
Muy baja	~10%	~10%

Relaciones de las deficiencias constructivas con otros indicadores

- Final energy consumption
- Heating energy consumption
- Ghg emissions
- Vulnerability heatwaves temperature rise

Retabit platform: Analysis

Screenshot of the Retabit Platform interface showing analysis for Sabadell.

Vulnerabilidad olas de calor

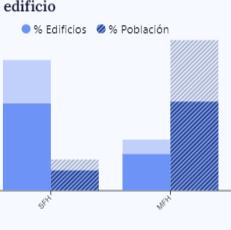
En la zona donde viven 127.705 (59%) habitantes, hay 16.974 (66%) edificios que tienen vulnerabilidad a las olas de calor. La cantidad de zonas verdes cercanas a estos edificios es baja (7,48 hectáreas) pero la accesibilidad a carriles bici es alta (89%). La cantidad de viviendas eficientes en cuanto al consumo energético y de recuperación de energía es baja (3%), sin embargo, la cantidad de viviendas con estas características es alta (80%). El potencial de generación fotovoltaica es bajo (7.915 kWh por año). El porcentaje de población con ingresos por debajo de la media es muy bajo (0%) y el precio de la vivienda es bajo (6.05 € por m²). El precio medio de la vivienda en comparación con los ingresos familiares es bajo (29%). En cuanto a la infraestructura para vehículos eléctricos, hay 47.099,66 puntos de carga disponibles en dicha zona.

Edificios eficientes

Hay 1.276 (5%) edificios que proporcionan alta eficiencia energética a los 19.629 (8%) habitantes que viven en ellos al tener un bajo nivel de consumo de energía final (129,03 kWh/m² por año) y un bajo consumo de energía para calefacción (88,57 kWh/m² por año). Un 100% de los hogares en estos edificios tienen alta eficiencia energética y recuperación de energía. Además, estos edificios tienen una alta accesibilidad a carriles bici (87%) y una baja cantidad de zonas verdes en las proximidades (8,32 hectáreas). Ninguno de los habitantes vive por debajo del nivel de ingresos medios (0%). Hay una gran cantidad de puntos de carga de vehículos eléctricos (47.610,81 por cada 100 km²). El precio medio de la vivienda en comparación con los ingresos familiares es bajo (41%) y el potencial de generación

Características de los edificios

Uso del edificio

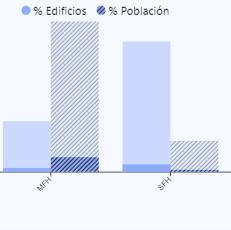


Relaciones de las deficiencias constructivas con otros indicadores

- Green area surfaces
- Energy efficient and energy recovering_homes
- Urban equipment at 15 min
- Final energy consumption

Características de los edificios

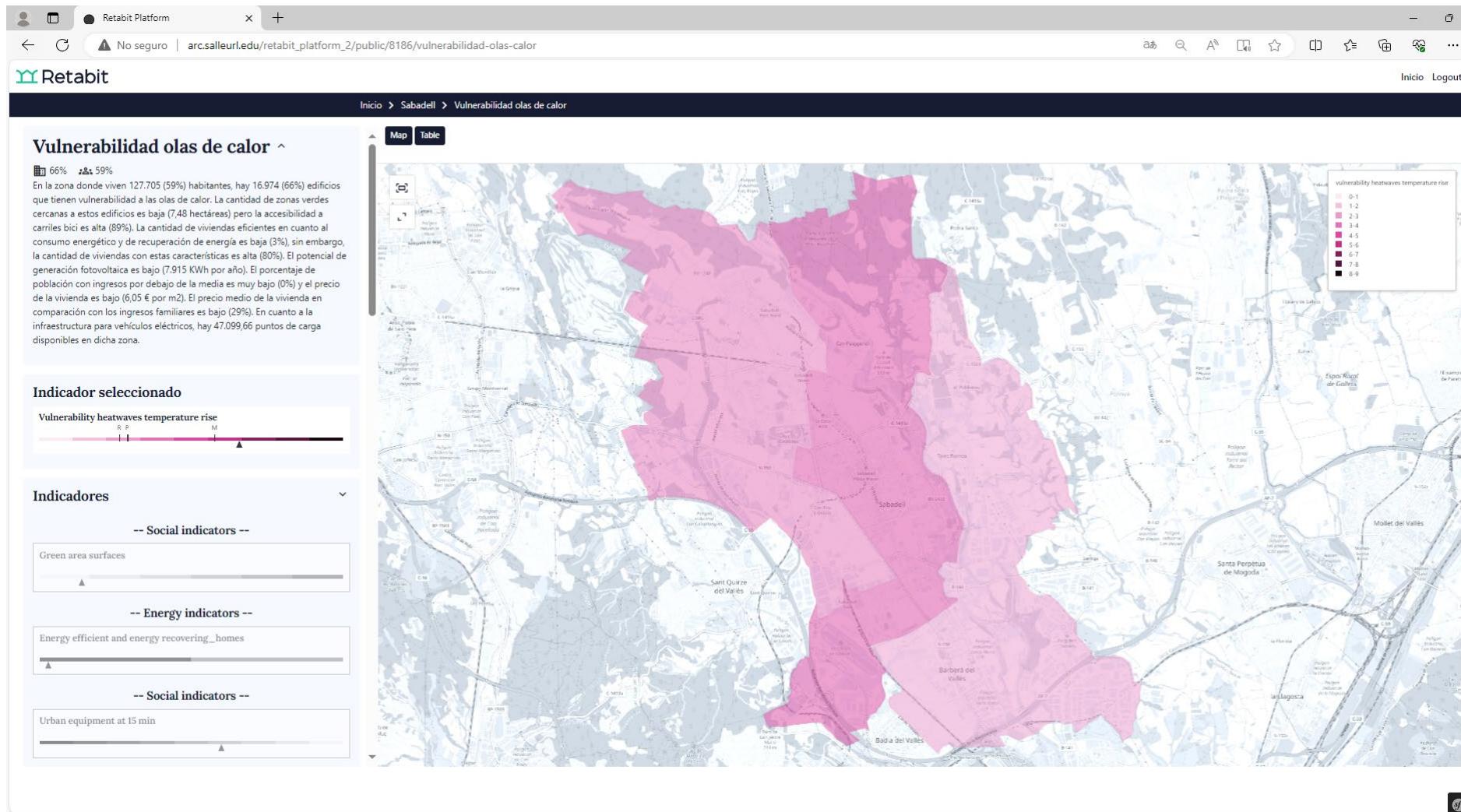
Uso del edificio



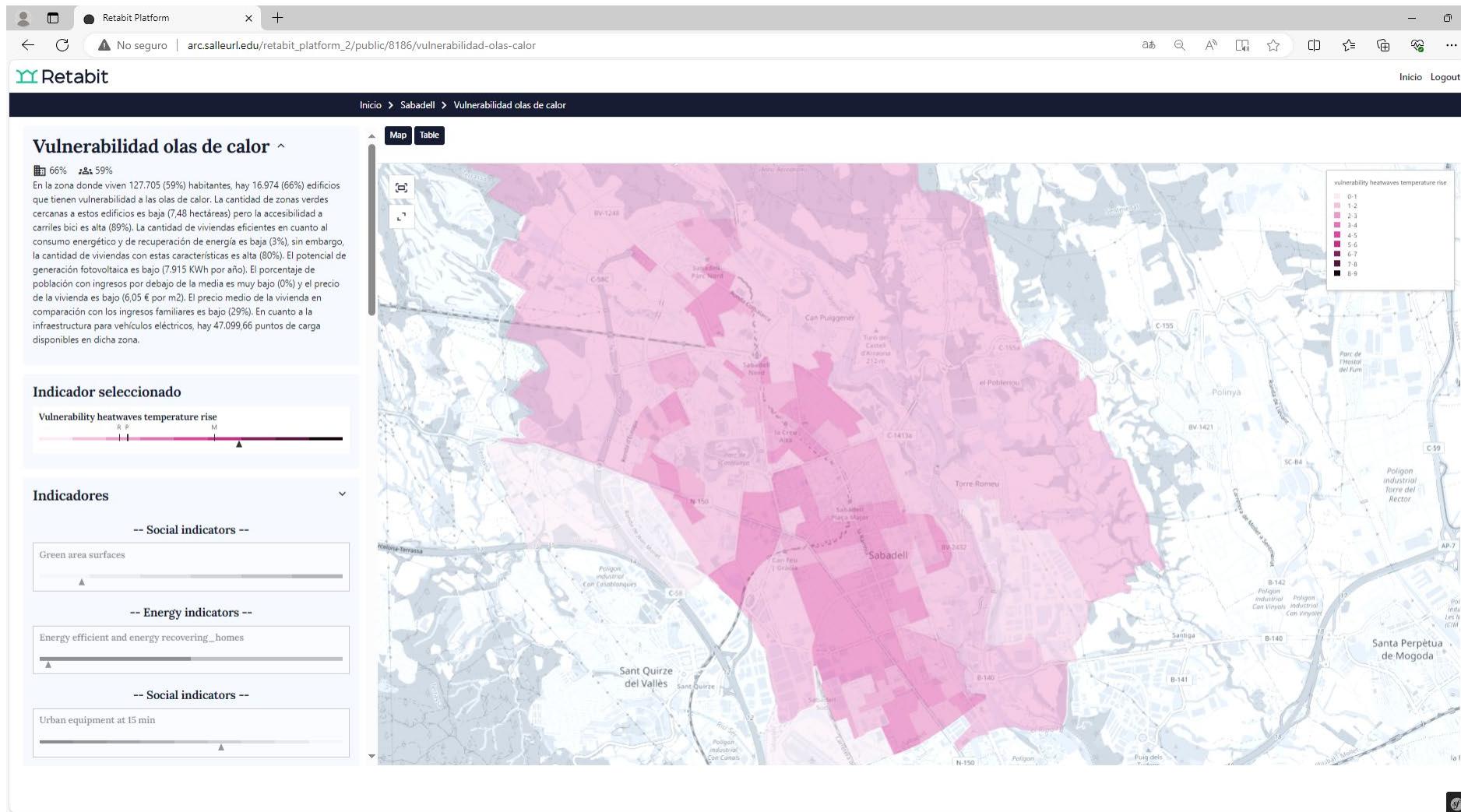
Relaciones de las deficiencias constructivas con otros indicadores

- Final energy consumption
- Heating energy consumption
- Ghg emissions
- Vulnerability heatwaves temperature rise

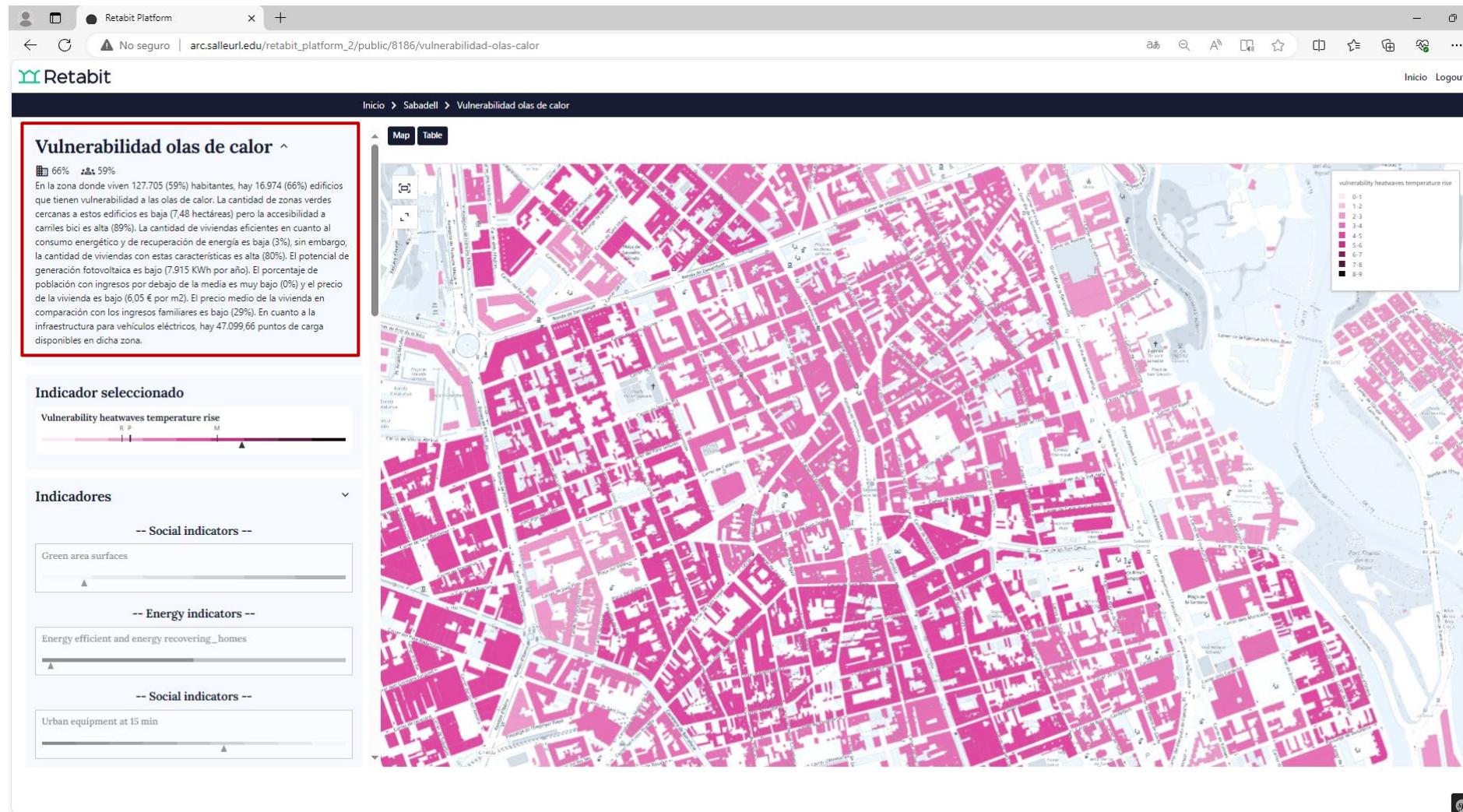
Retabit platform: Analysis



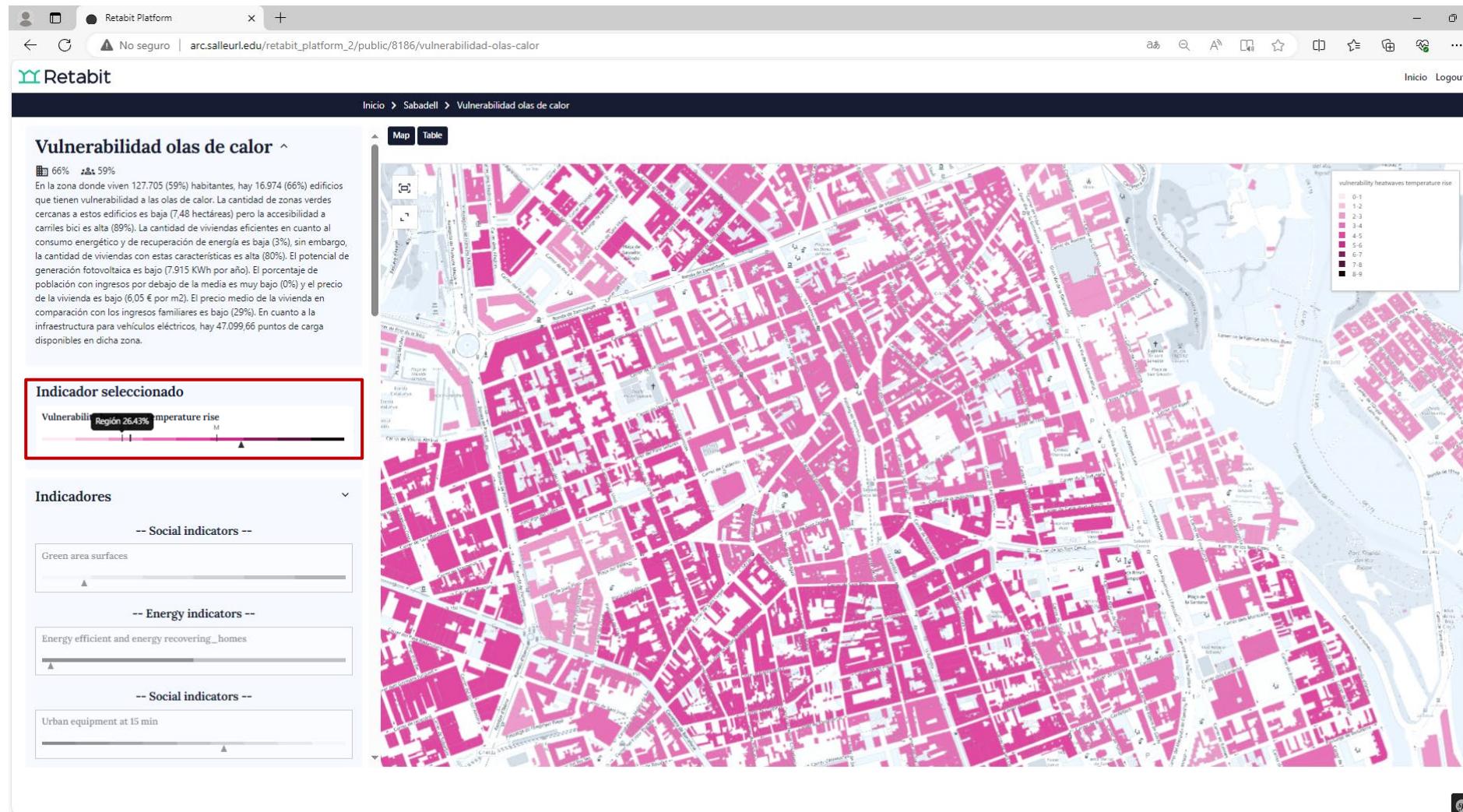
Retabit platform: Analysis



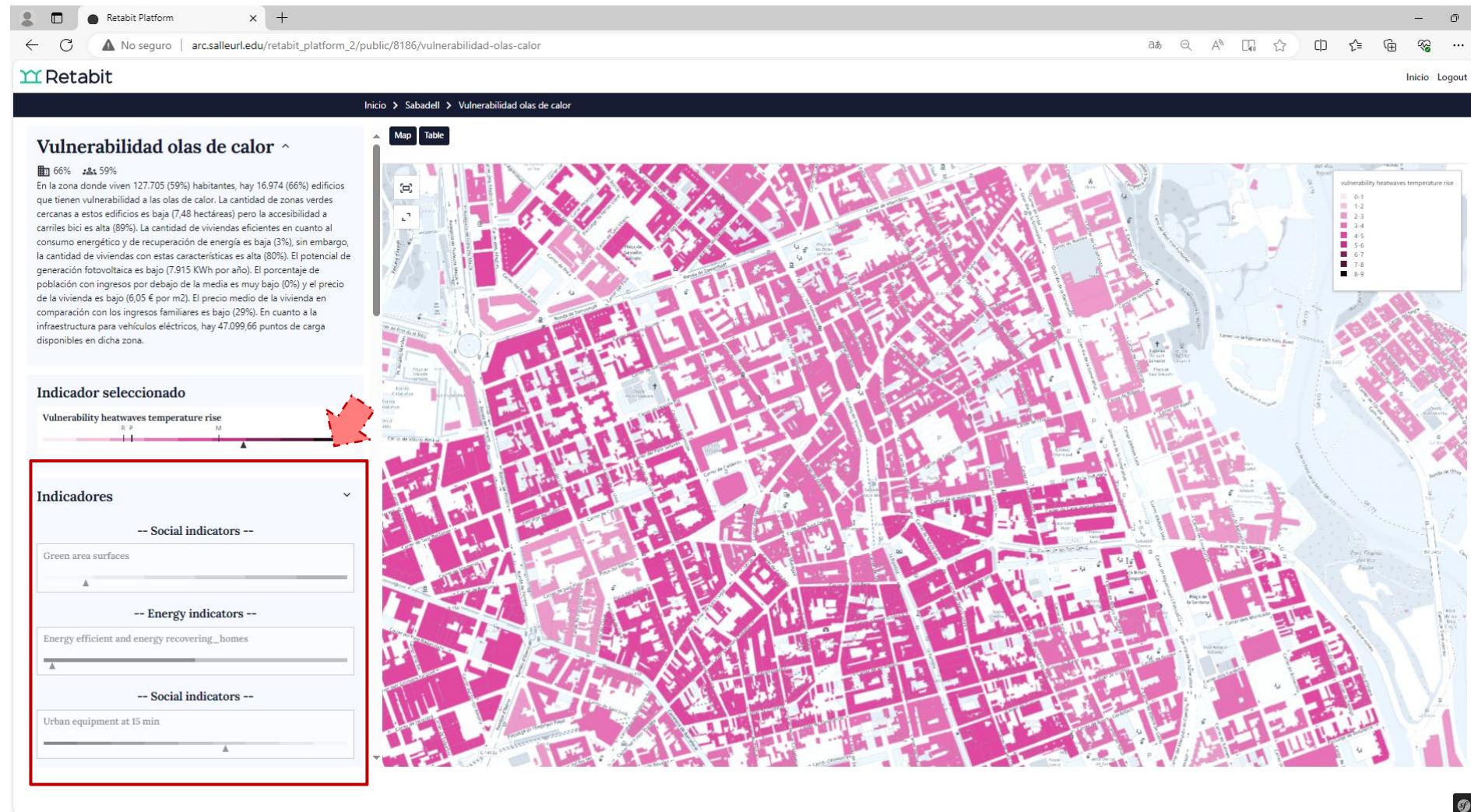
Retabit platform: Analysis



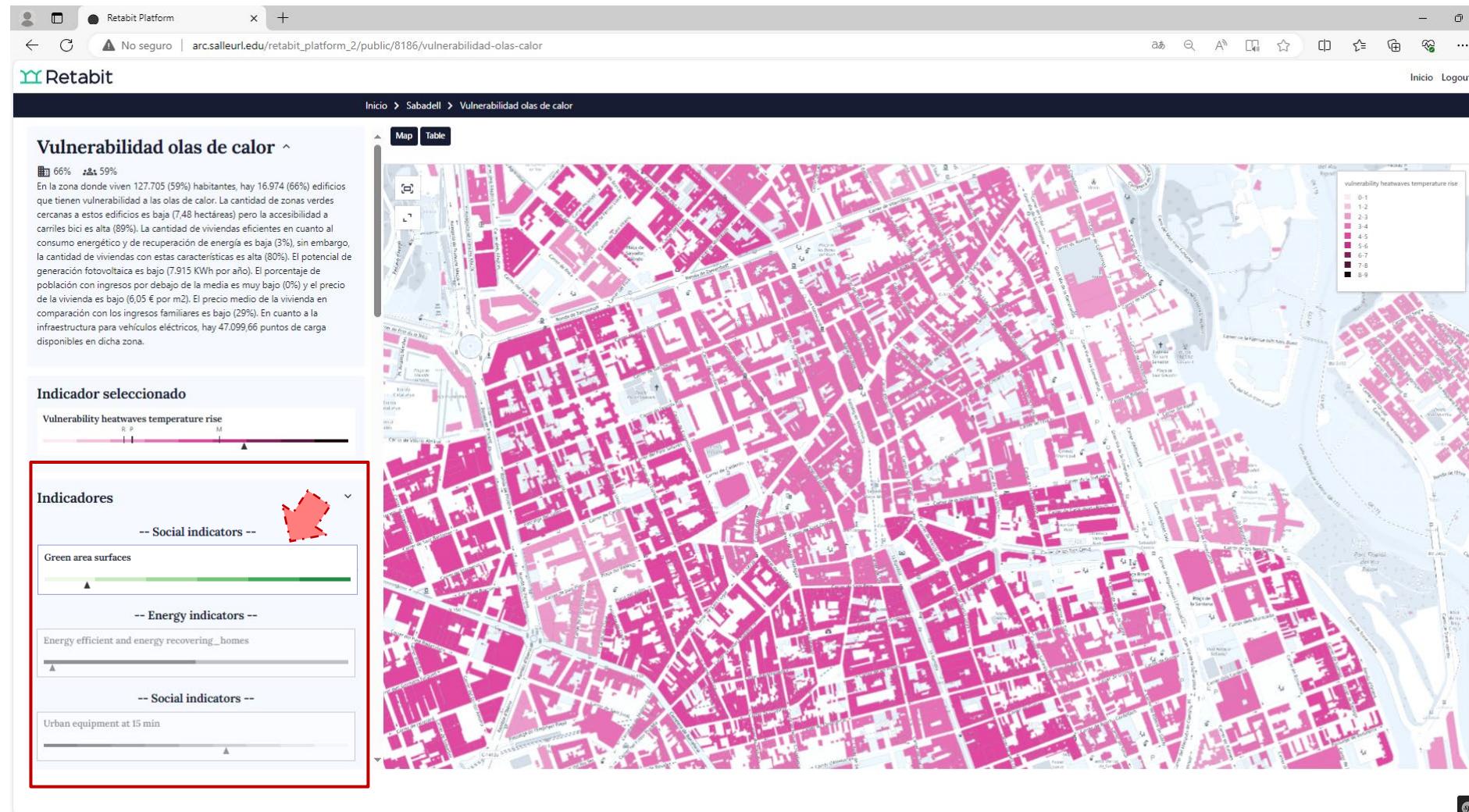
Retabit platform: Analysis



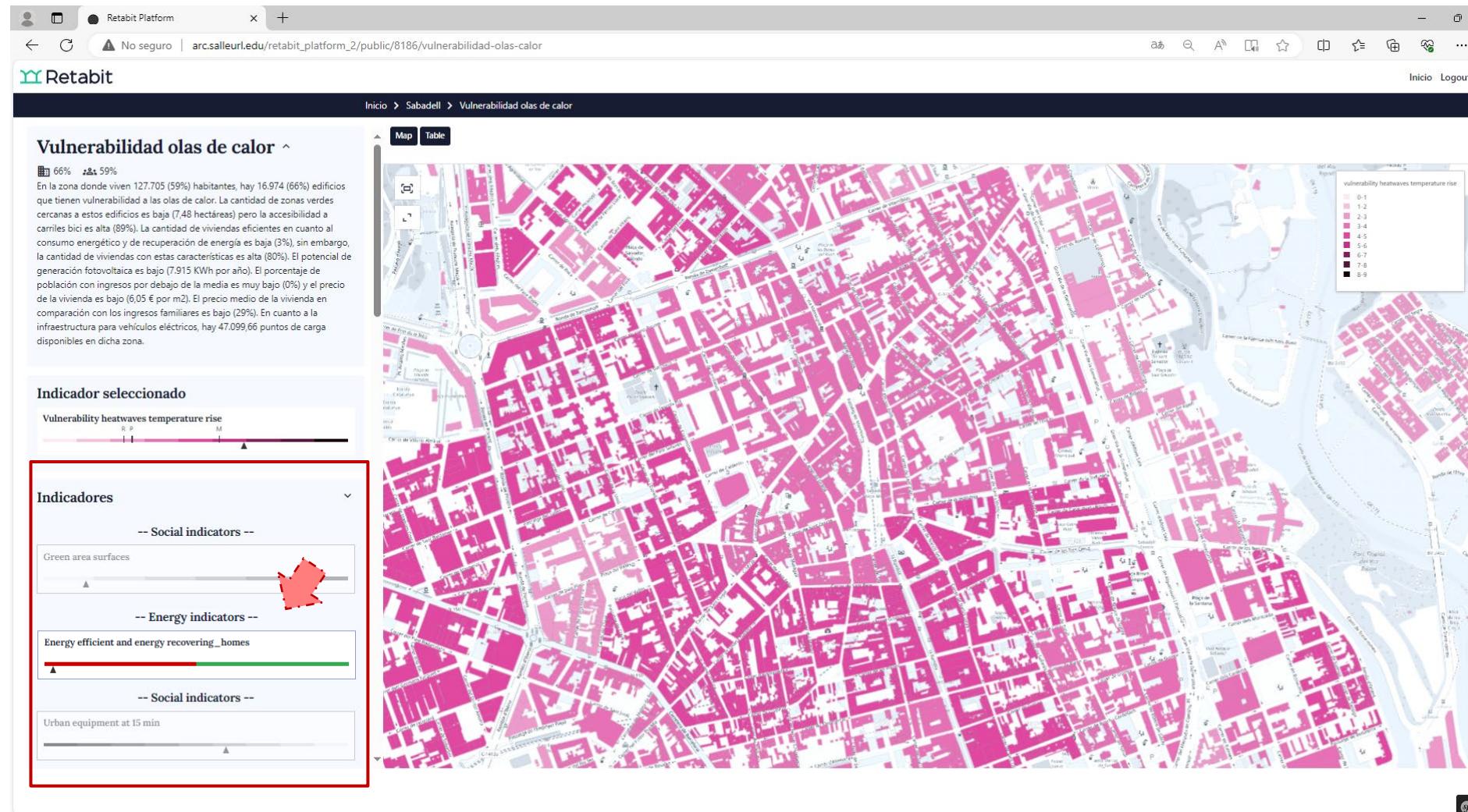
Retabit platform: Analysis



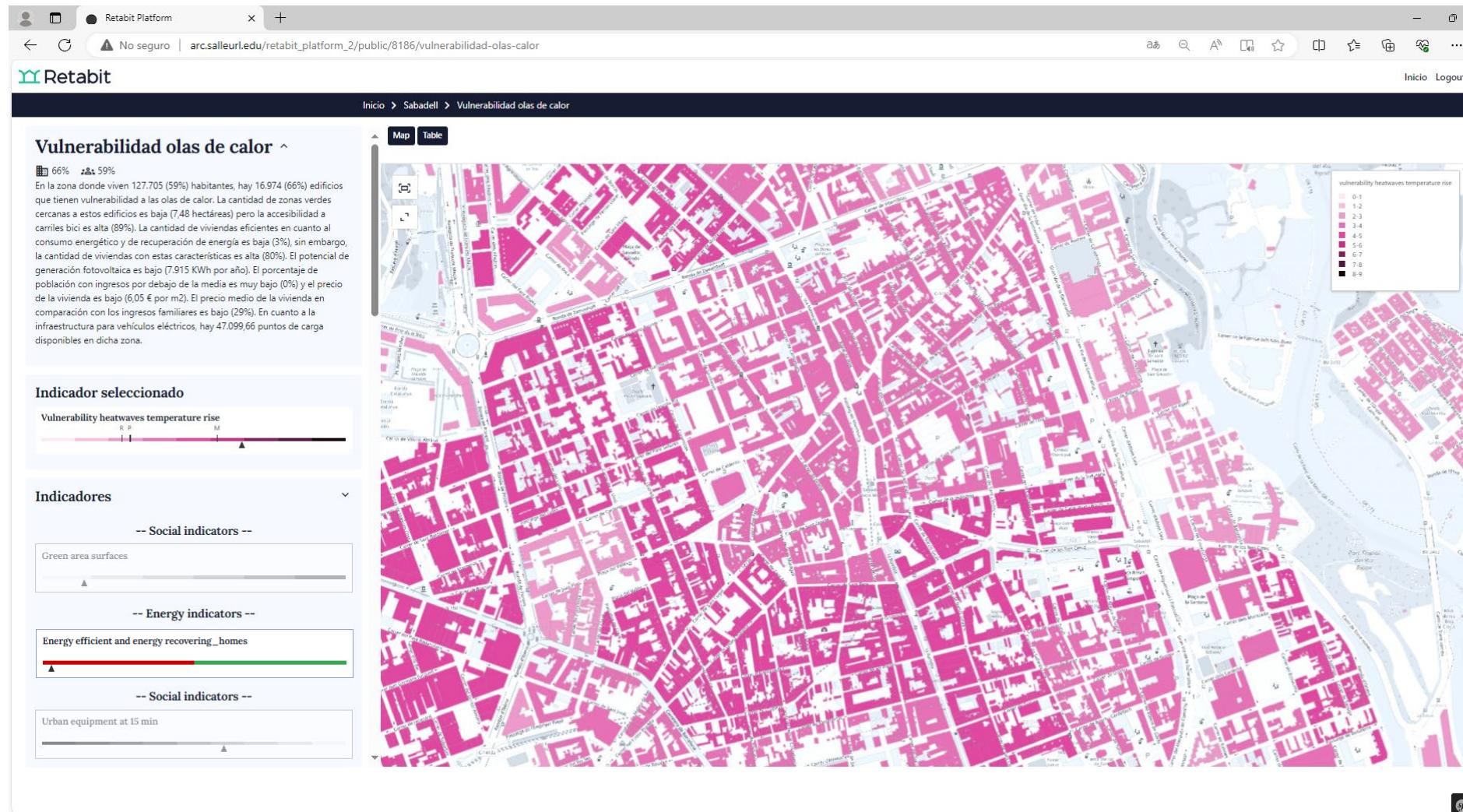
Retabit platform: Analysis



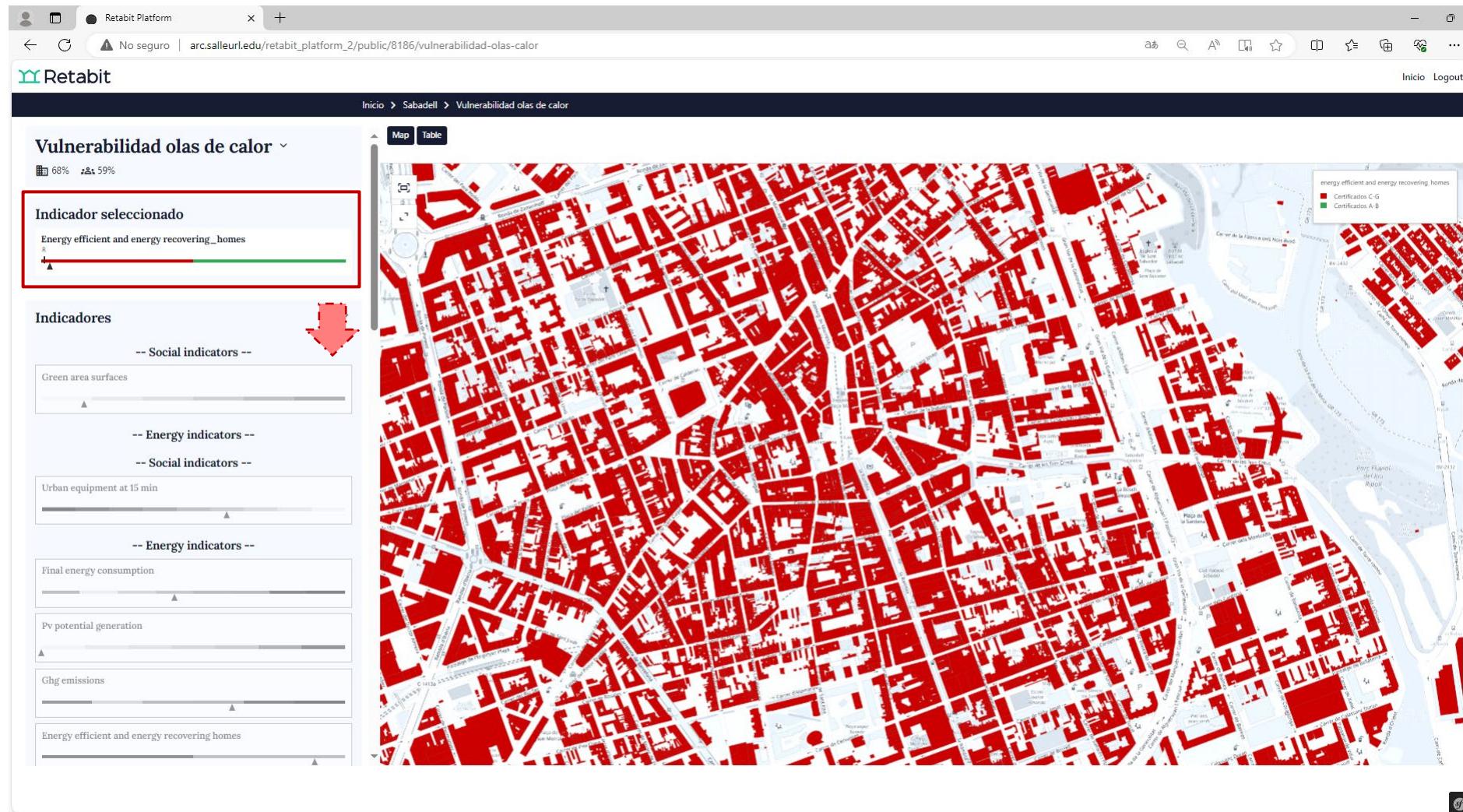
Retabit platform: Analysis



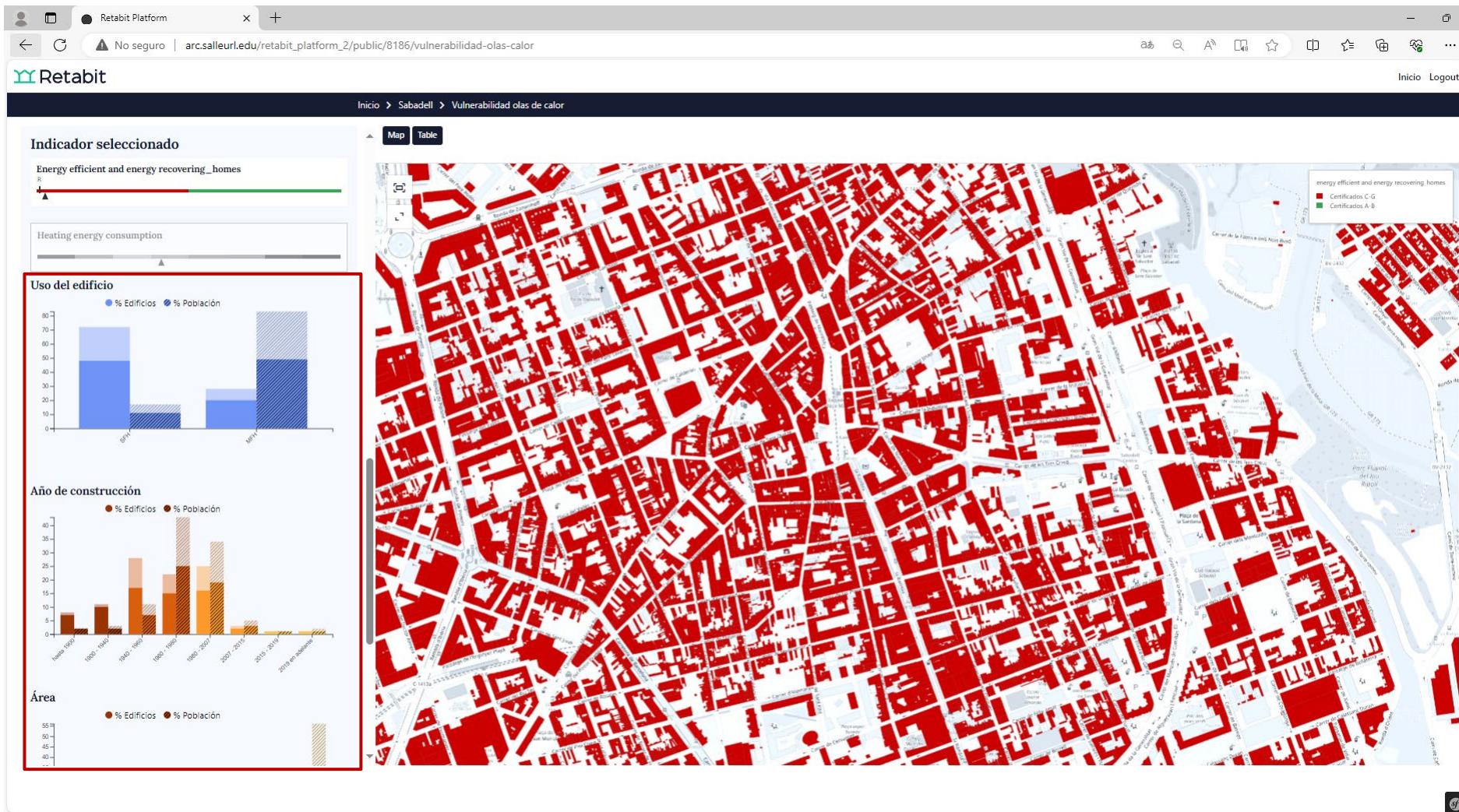
Retabit platform: Analysis



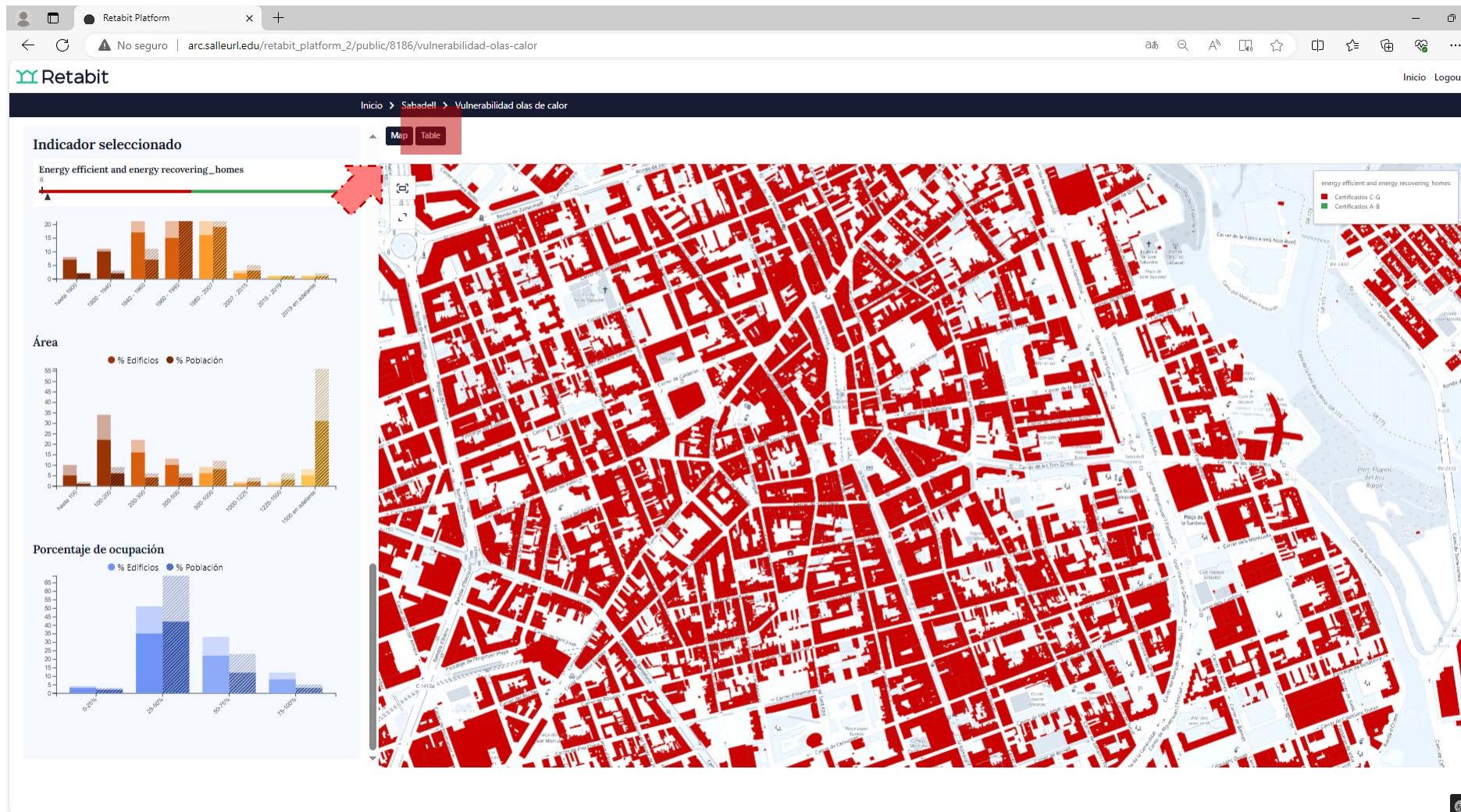
Retabit platform: Analysis



Retabit platform: Analysis



Retabit platform: Analysis



Retabit platform: Analysis

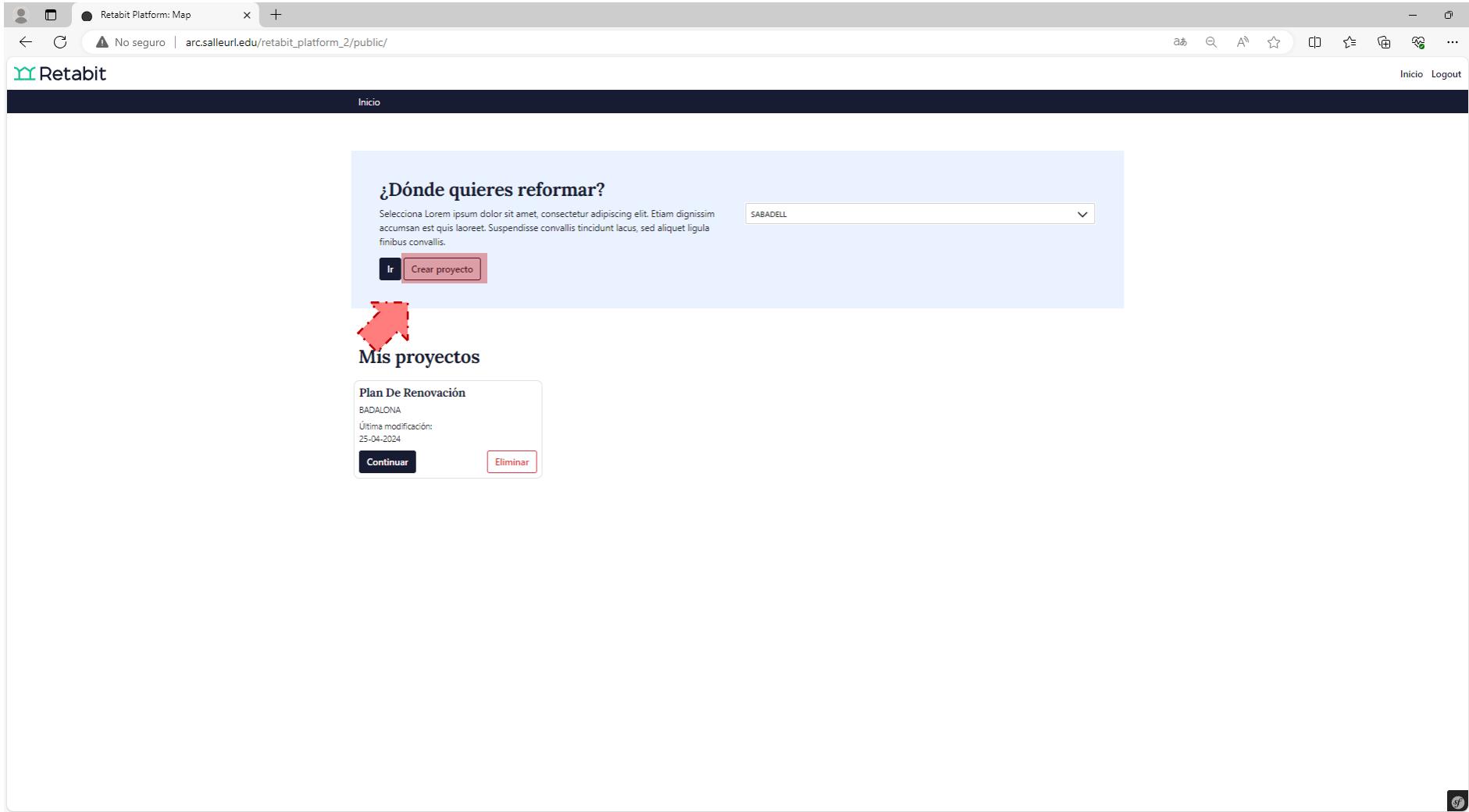
The screenshot shows the Retabit Platform interface for the 'Sabadell' area, specifically for 'Vulnerabilidad olas de calor'. The interface includes:

- Indicador seleccionado:** Energy efficient and energy recovering_homes
- Área:** Bar chart showing the percentage of buildings and population across different administrative units.
- Porcentaje de ocupación:** Bar chart showing the percentage of buildings and population across different occupancy levels.
- Table:** A detailed table listing 10 administrative units (adminunit) with their respective years, current use, gross floor area, inhabitants, annual savings, investment, and cost overrun.

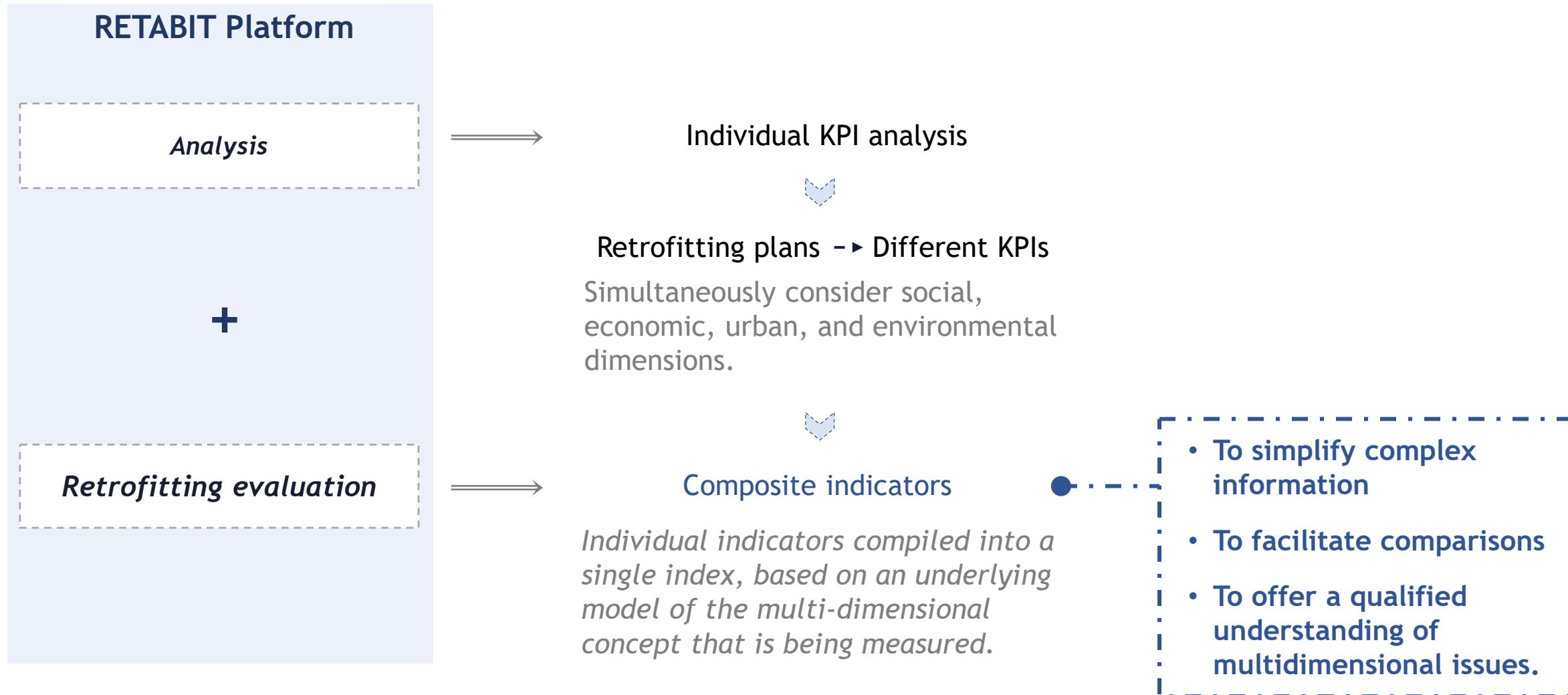
adminunit	year	currentuse	grossfloorarea	habitantes	ahorro_euros_año	inversión	sobrecoste
8186	1965	Industrial	935 m ²	0	0	0	0
8186	1965	Industrial	862 m ²	0	0	0	0
8186	1934	Residential	534 m ²	2	850.00 €	10598.00 €	12976.37 €
8186	1959	Residential	432 m ²	2	755.00 €	9850.00 €	12604.67 €
8186	1974	Residential	155 m ²	2	755.00 €	9850.00 €	12604.67 €
8186	1975	Residential	411 m ²	2	755.00 €	9850.00 €	12604.67 €
8186	1976	Residential	616 m ²	2	755.00 €	9850.00 €	12604.67 €
8186	1916	Residential	269 m ²	2	850.00 €	10598.00 €	12976.37 €
8186	2000	Residential	309 m ²	2	644.00 €	11229.00 €	12658.50 €
8186	1970	Residential	315 m ²	2	755.00 €	9850.00 €	12604.67 €

Showing 1 to 10 of 25564 results

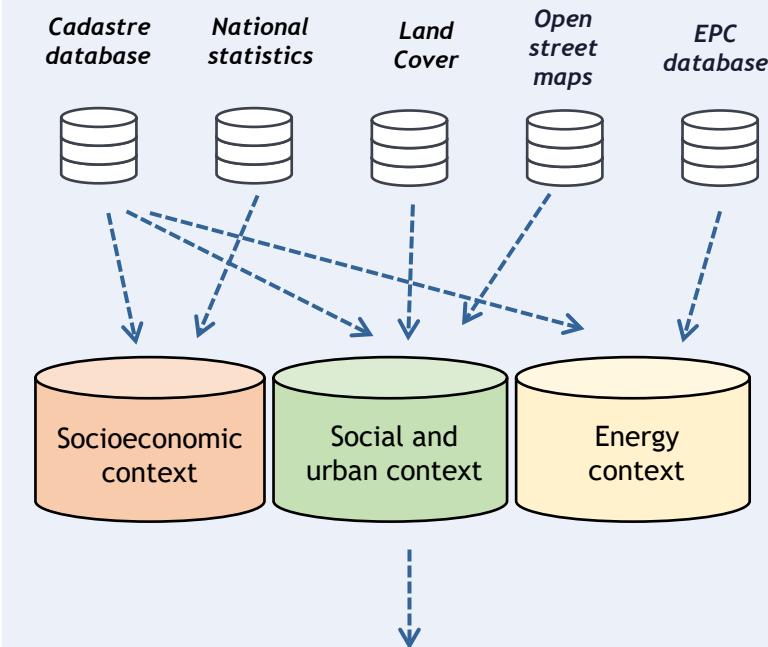
Retabit platform: Analysis



Creating a project: Retabit retrofitting evaluation



Environmental, Social and Urban context

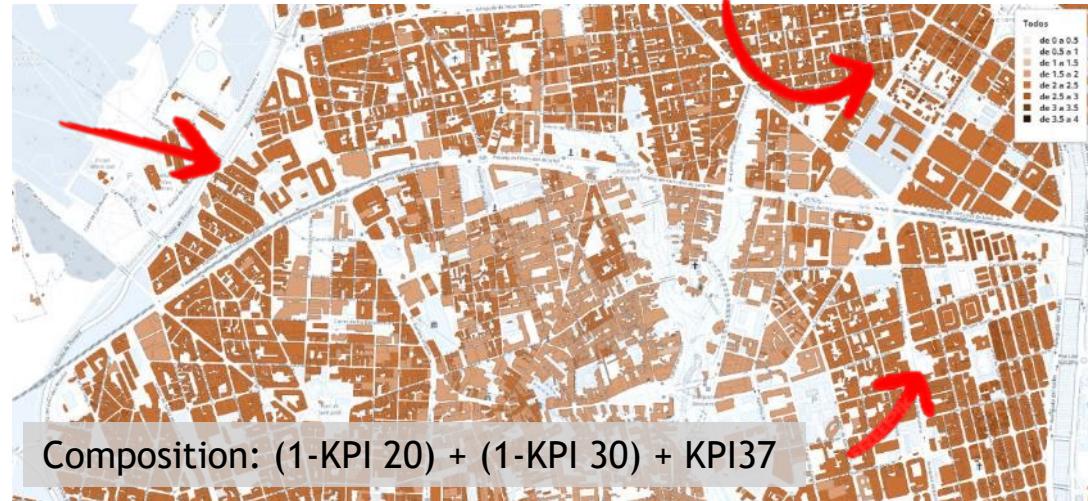


Where can we find neighbourhoods where vulnerable residents reside in buildings lacking energy-efficient features, within urban environments that fail to promote energy efficiency?

Example of energy, socioeconomic and urban KPI application



Example of energy, socioeconomic and urban KPI application



The RETABIT platform

Renovation plan for vulnerable people

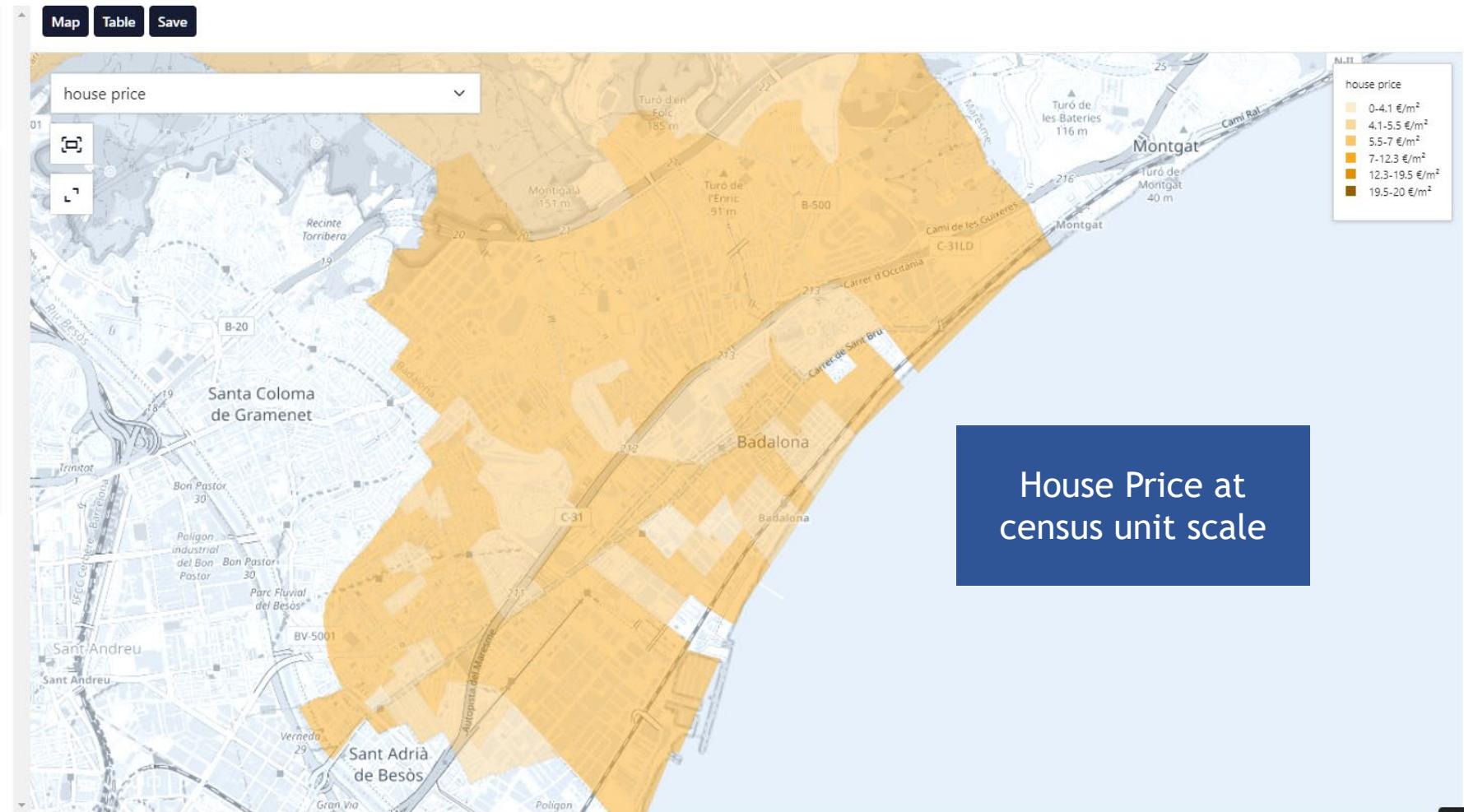
Ámbito

Define tu índice compuesto para determinar el ámbito de intervención del proyecto urbano de reforma.

[Definir índice compuesto >>](#)

Selecciona atributos de los edificios que quieras tener en cuenta para filtrar los edificios a incluir en los planes de reforma.

[Seleccionar atributos >>](#)



The RETABIT platform



Inicio Logout

Inicio > Renovation plan for vulnerable people

Renovation plan for vulnerable people

Ámbito

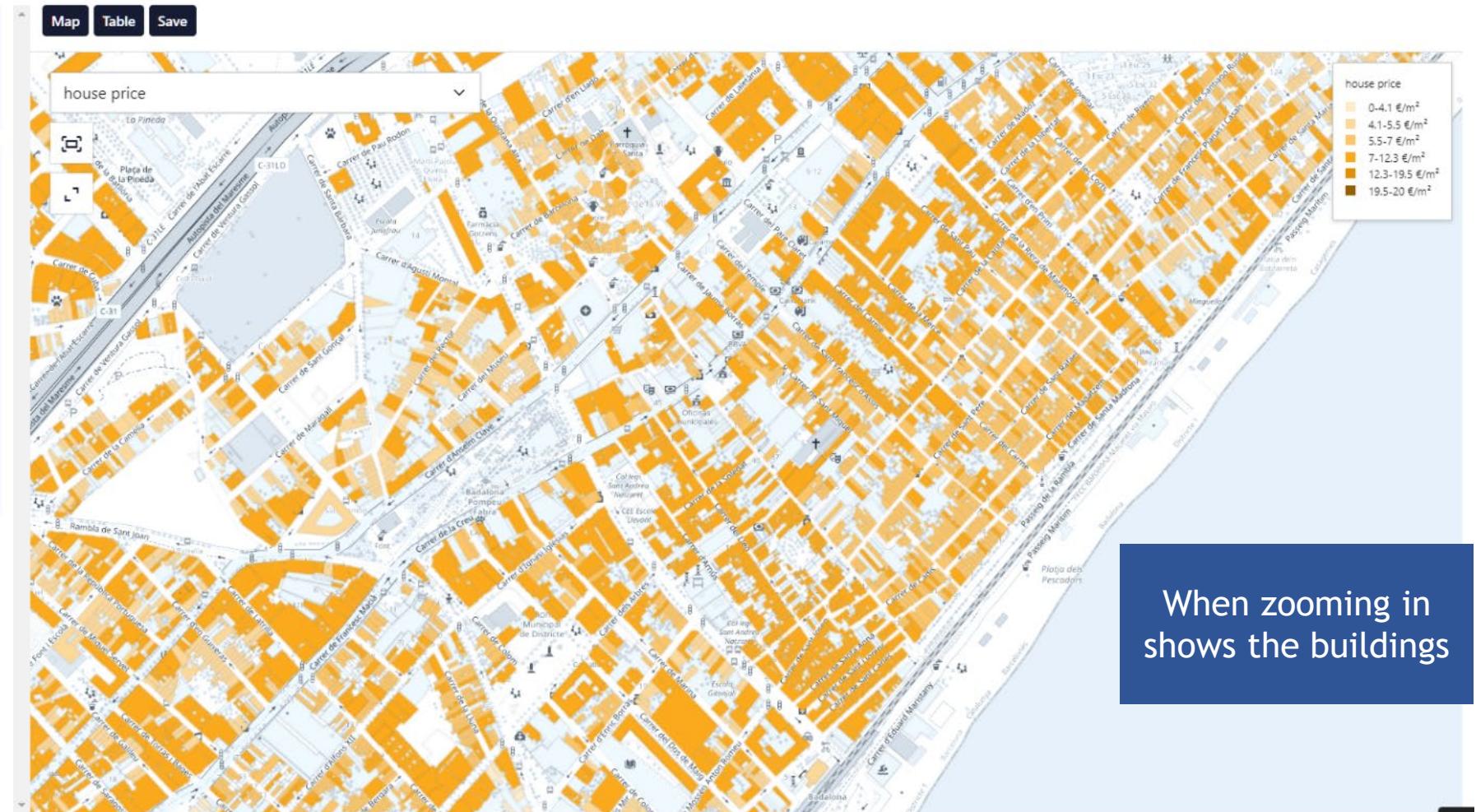
Define tu índice compuesto para determinar el ámbito de intervención del proyecto urbano de reforma.

[Definir índice compuesto >>](#)

Selección de la cuenta de reforma en la que se incluirán los criterios de

A composite indicator can be created

Selección



The RETABIT platform



The RETABIT platform

Índice compuesto X Inicio Logout

Definir indicador compuesto

Explica con qué criterios quieres definir el indicador compuesto.

Where are the areas with limited access to green spaces and essential urban amenities near buildings?

Enviar

Indicadores seleccionados

Puedes establecer el peso de cada indicador con la barra de desplazamiento

urban equipment at 15 min

Baja Media Alta

green area surfaces

Baja Media Alta

accessibility to bike lane

Baja Media Alta

Indicadores disponibles

renewable energy consumption

pv potential generation

energy efficient and energy recovering_homes

energy efficient and energy recovering homes

Todos median household income house price

Innovation plan for vulnerable people

As there are many indicators, the user can provide a description and the platform will precreate the composite indicator using artificial intelligence methods.



The RETABIT platform

Renovation plan for vulnerable people

Ámbito

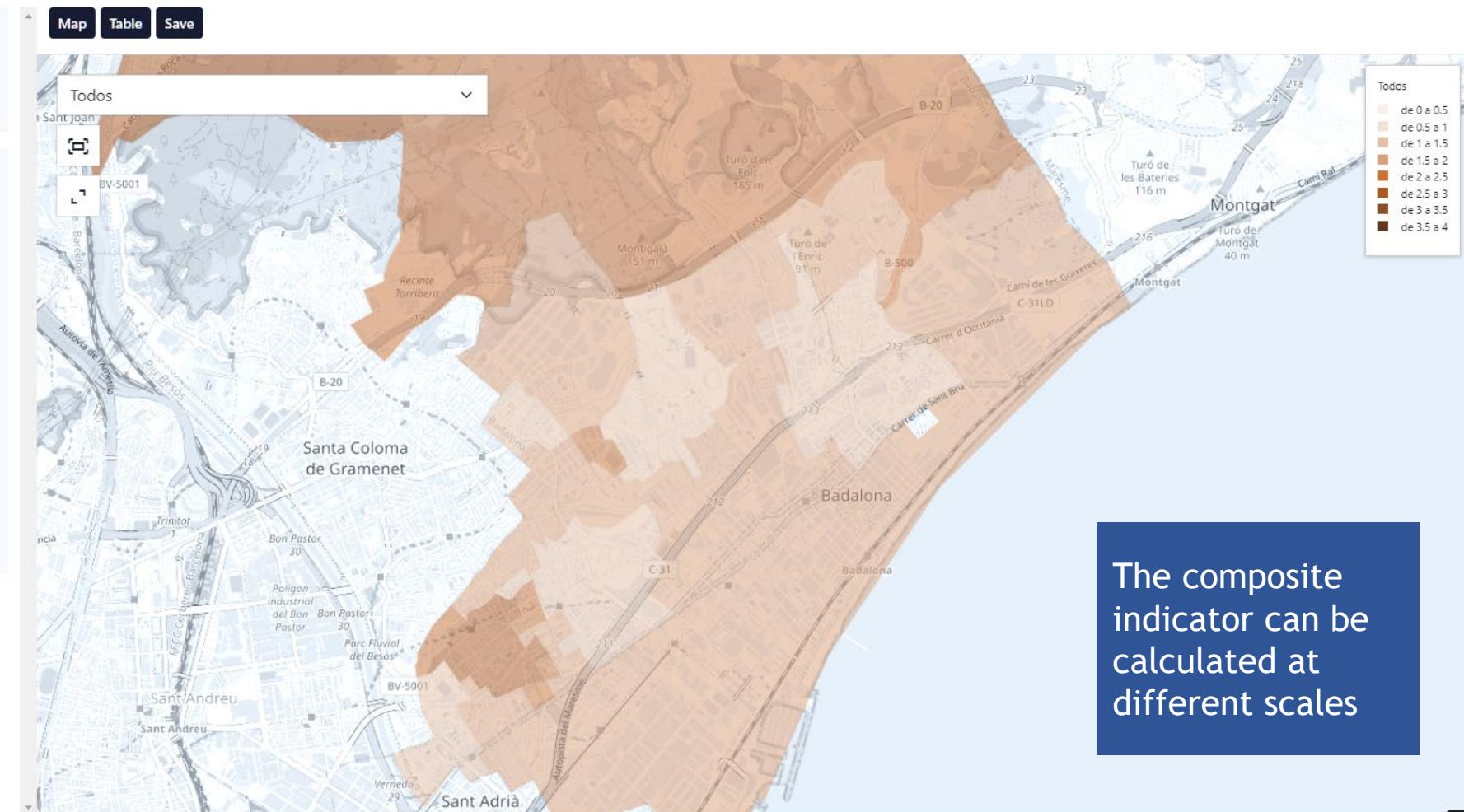
Define tu índice compuesto para determinar el ámbito de intervención del proyecto urbano de reforma.

[Definir índice compuesto >>](#)

[urban equipment at 15 min](#) [green area surfaces](#)
[accessibility to bike lane](#)

Selecciona atributos de los edificios que quieras tener en cuenta para filtrar los edificios a incluir en los planes de reforma.

[Seleccionar atributos >>](#)



The RETABIT platform

Índice compuesto X

Definir indicador compuesto

Explica con qué criterios quieres definir el indicador compuesto.

Where are the areas where vulnerable inhabitants live in non-efficient buildings within an urban context that do not enhance energy efficiency?

Enviar

Indicadores seleccionados

Puedes establecer el peso de cada indicador con la barra de desplazamiento

energy renovated residential buildings X

Baja Media Alta

population income below 60 average X

Baja Media Alta

vulnerability heatwaves temperature rise X

Baja Media Alta

green area surfaces X

Baja Media Alta

median household income X

Baja Media Alta

Indicadores disponibles

Innovation plan for vulnerable people

This description is about three dimensions: social, economic, environmental

Todos

- de 0 a 0.5
- de 0.5 a 1
- de 1 a 1.5
- de 1.5 a 2
- de 2 a 2.5
- de 2.5 a 3
- de 3 a 3.5
- de 3.5 a 4

The RETABIT platform



Inicio Logout

Inicio > Renovation plan for vulnerable people

Renovation plan for vulnerable people

Ámbito

Define tu índice compuesto para determinar el ámbito de intervención del proyecto urbano de reforma.

[Definir índice compuesto >>](#)

[energy renovated residential buildings](#)

[population income below 60 average](#)

[vulnerability heatwaves temperature rise green area surfaces](#)

[median household income](#)

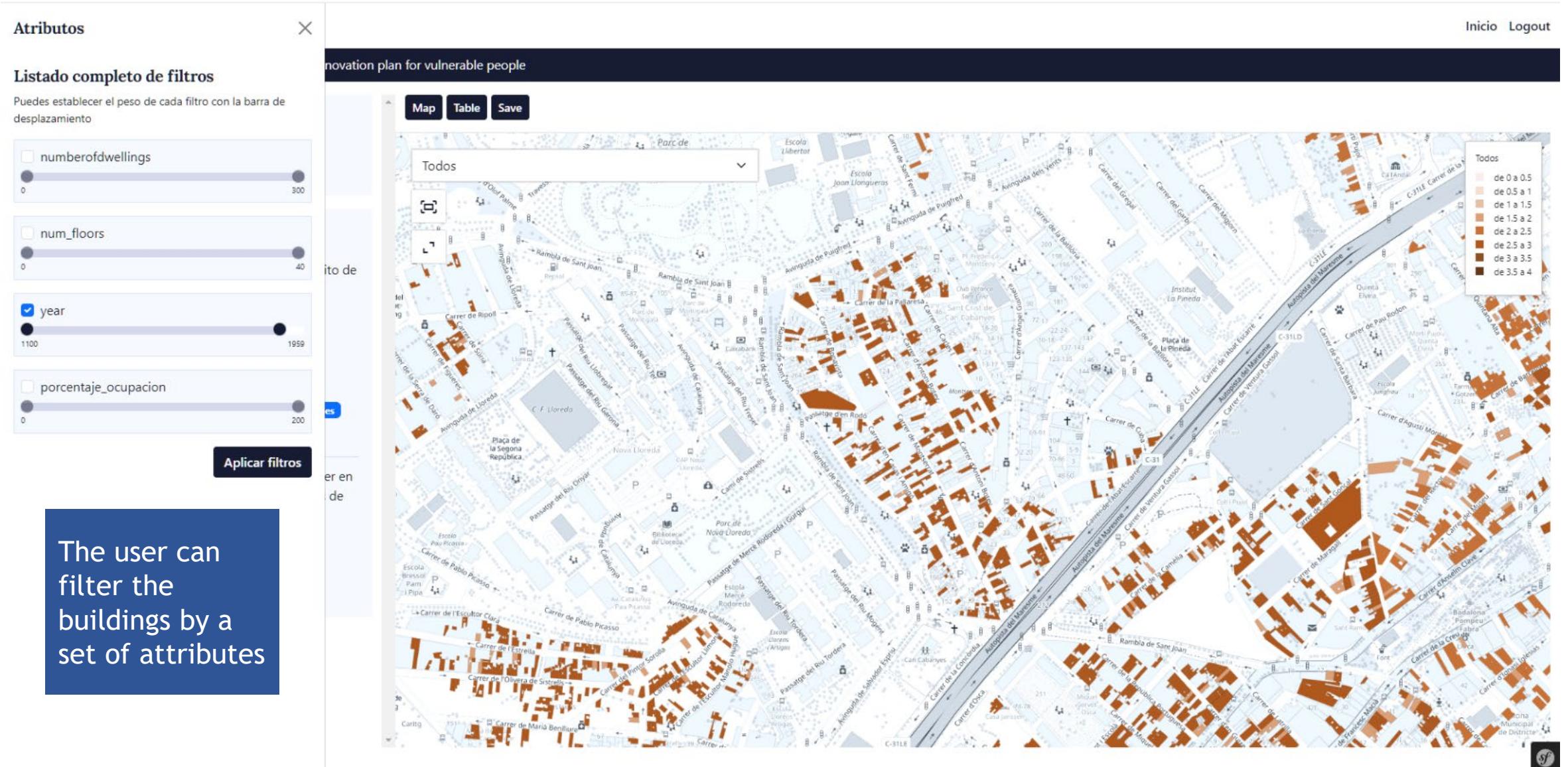
Selecciona los criterios que consideras más importantes para tener en cuenta para definir el ámbito de reforma.

[Seleccio](#)

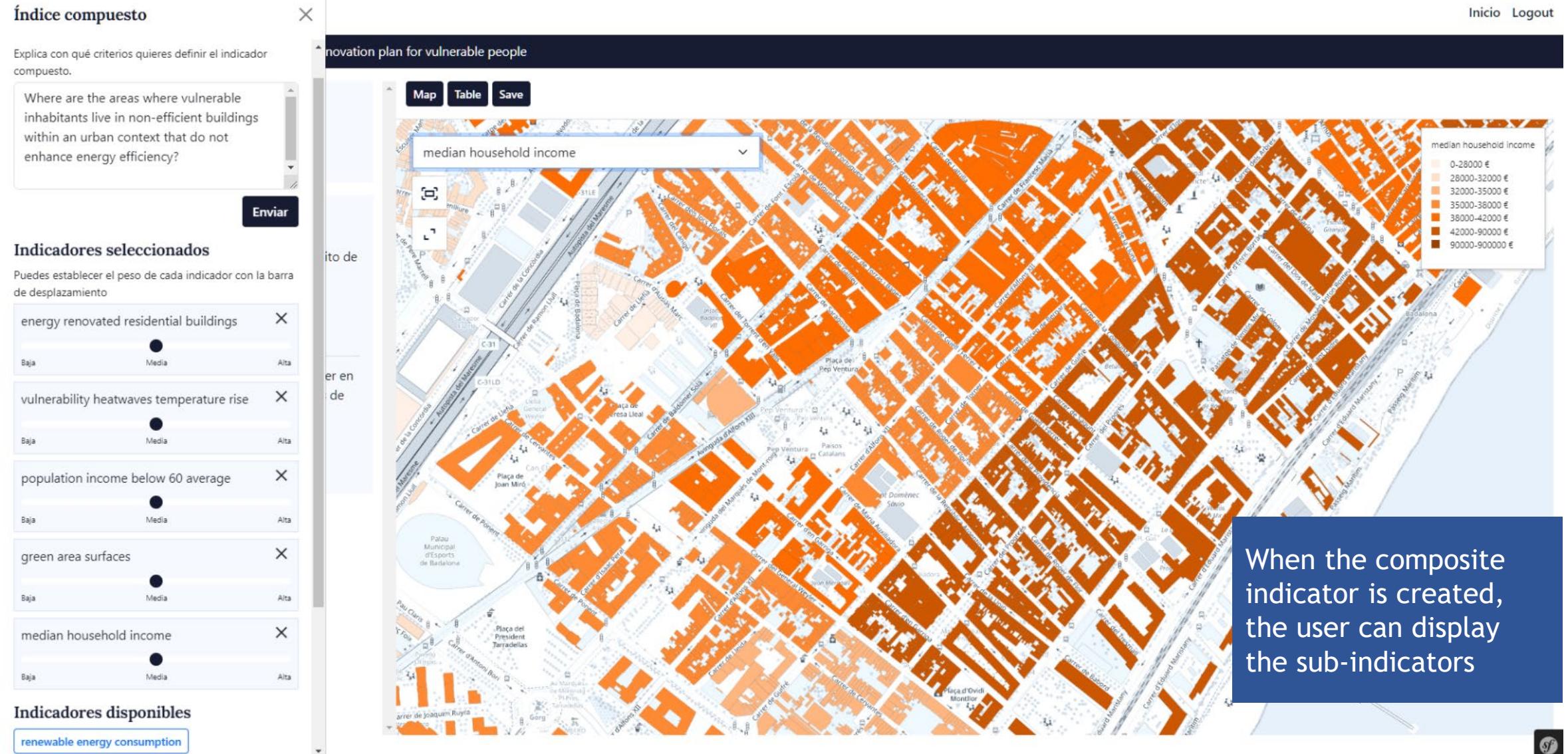
The attributes are summarized in the left pane



The RETABIT platform



The RETABIT platform



The RETABIT platform

Índice compuesto

Explica con qué criterios quieres definir el indicador compuesto.

Where are the areas where vulnerable inhabitants live in non-efficient buildings within an urban context that do not enhance energy efficiency?

Enviar

Indicadores seleccionados

Puedes establecer el peso de cada indicador con la barra de desplazamiento

energy renovated residential buildings X

Baja Media Alta

vulnerability heatwaves temperature rise X

Baja Media Alta

population income below 60 average X

Baja Media Alta

green area surfaces X

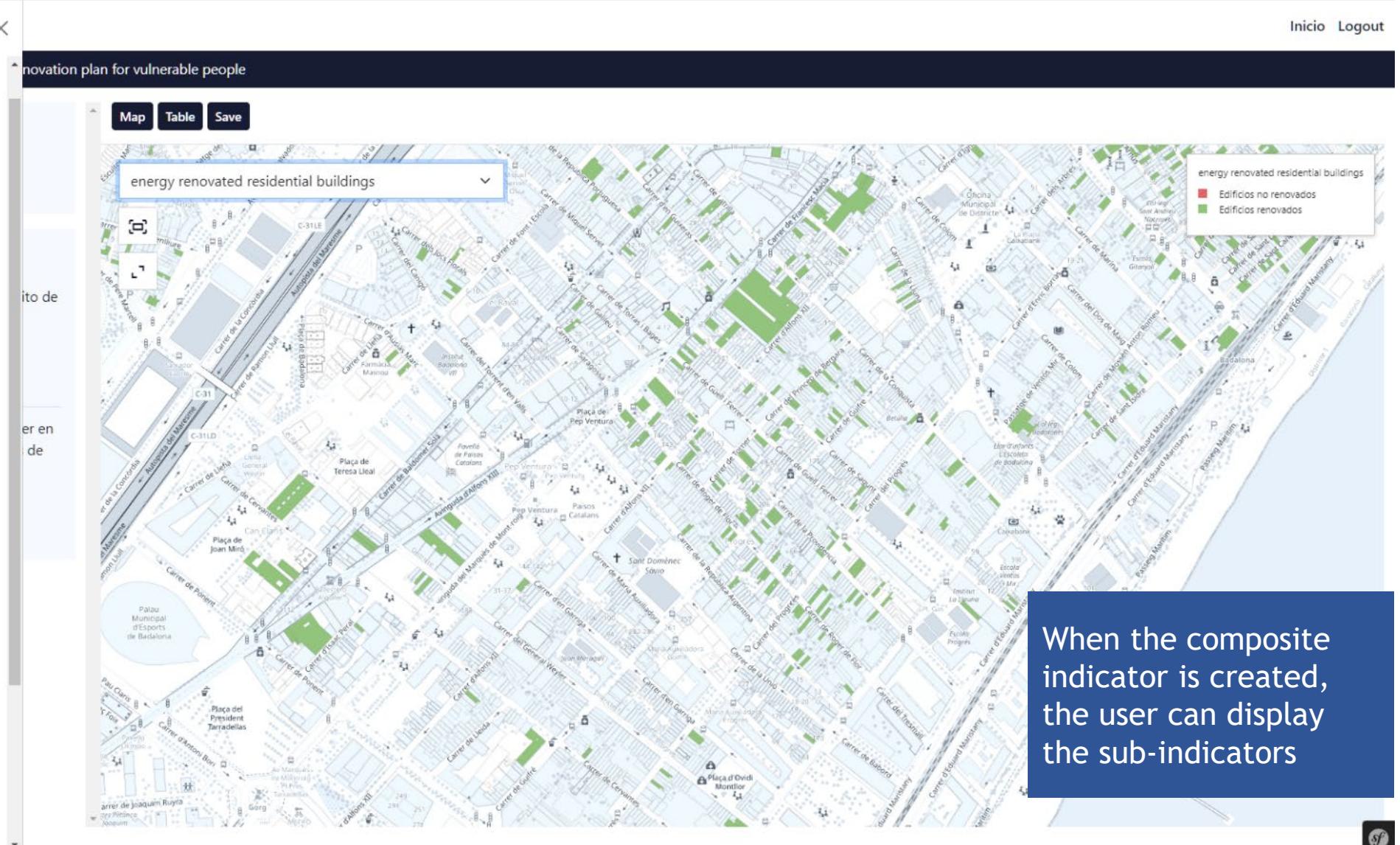
Baja Media Alta

median household income X

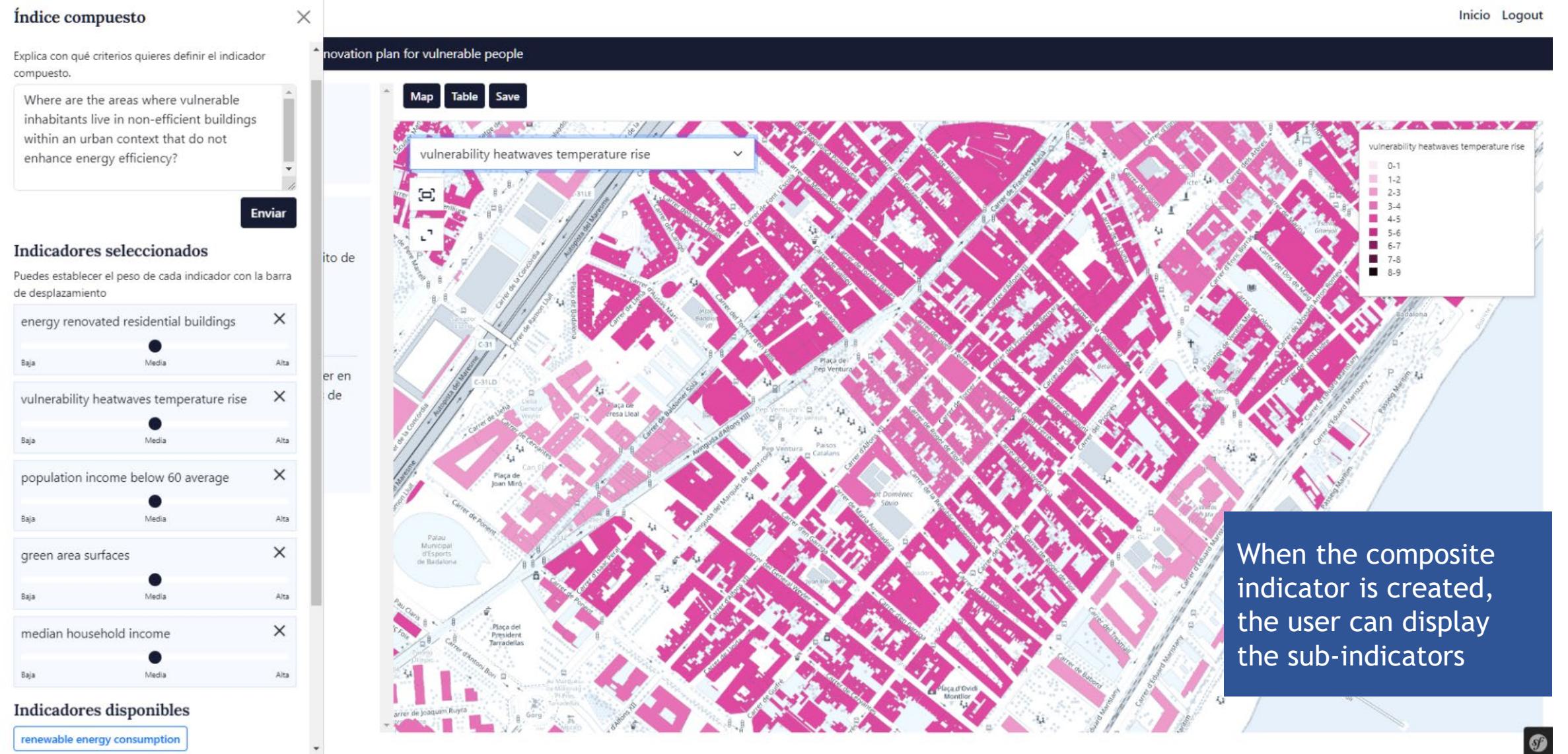
Baja Media Alta

Indicadores disponibles

renewable energy consumption



The RETABIT platform



When the composite indicator is created, the user can display the sub-indicators

Take Aways

- Global and holistic perspective to address sustainability goals through building renovation: going **beyond** urban **energy** modeling.
- To this end, three main needs arise:
 - Adequate data **granularity**: to ensure reliability of analysis avoiding assumptions or inaccuracies.
 - **Standardization** of KPIs: to align global goals with renovation actions and address issues with adequate measures.
 - Use of **Composite Indicators**: To provide a comprehensive approach through a single index, leveraging Artificial Intelligence tools without oversimplifying intricate data.
- Consolidation of the use of platforms like RETABIT by the renovation stakeholders (administration, companies, professionals)



If you would like more information,
please visit [ww.retabit.es](http://www.retabit.es), or contact
us at info@retabit.es

Thanks for your attention!



Proyecto PID2020-115936RB-C21
Financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación