

## Trabajo Fin de Máster

Detección de Oportunidades de Ocupación y  
Reciclaje de Vacíos Arquitectónicos para una  
Ciudad más Sostenible

Autor

Santiago Carroquino Larraz

Co-Directores

Belinda López-Mesa  
Julio Tejedor Bielsa

Escuela de ingeniería y arquitectura  
2014

## INDICE

1	Introducción e hipótesis de partida .....	3
2	Estado del arte del reciclaje de vacíos arquitectónicos .....	4
2.1	Biocapacidad y sectores productivos.....	4
2.2	Necesidad del replanteo de la habitabilidad.....	5
2.3	Costes energéticos de la construcción .....	6
2.3.1	Efectos de la Poblacionalidad en los costes energéticos .....	7
2.4	Planteamientos de mejora de la habitabilidad .....	9
2.4.1	La escala de la habitación contemporánea .....	9
2.4.2	Revitalización Urbana como mejora de la habitabilidad .....	10
2.4.3	Reutilización y (Re)uso Creativo .....	11
2.5	Reciclado Sostenible de la Ciudad .....	13
2.5.1	Gestión en la rehabilitación .....	13
2.5.2	Gestión Sostenible .....	15
2.6	Marco regulatorio de la rehabilitación.....	17
2.7	Resumen de los antecedentes .....	19
3	Estudio de las herramientas existentes en el caso de la ciudad de Zaragoza ....	20
3.1	Indicadores de Vulnerabilidad .....	20
3.2	Mapeado de vacíos de equipamientos y accesibilidad a los mismos.....	22
3.3	Mapa de edificaciones municipales con obsolescencia de uso .....	23
4	Propuesta metodológica .....	25
4.1	Análisis de los indicadores de Vulnerabilidad .....	25
4.2	Análisis de accesibilidad a los equipamientos .....	33
5	Casos de estudio en la ciudad de Zaragoza .....	40
5.1	Caso de estudio en función de los Índices de Vulnerabilidad .....	40
5.2	Caso de estudio en función de las Islas de Vacío.....	41
5.3	Otros posibles casos de estudio y líneas de investigación futuras .....	42
6	Conclusiones .....	43
7	Bibliografía.....	46
8	Anexos .....	49
8.1	Planimetría Indicadores de Vulnerabilidad .....	50
8.2	Planimetría Accesibilidad a los Equipamientos e Islas de Vacío .....	62
8.3	Mapa y Listado de Espacios Municipales Reciclables .....	71

## Resumen

En los últimos tiempos, aceptada la trascendencia de la sostenibilidad en todos los sectores productivos, recobra importancia el concepto del reciclaje. El estudio de la edificación en desuso existente en las ciudades ofrece oportunidades para una ciudad más sostenible.

El presente trabajo parte de la hipótesis de que la reocupación y rehabilitación de edificaciones sin uso, que podría responder a la demanda del entorno urbano, es necesaria en una ciudad más sostenible. Para ello, en primer lugar se justificará la necesidad de la puesta en uso de edificaciones existentes al objeto de reaprovechar la energía embebida en los mismos y sus beneficios para la revitalización urbana. A continuación, brevemente, se realizará un repaso de la experiencia municipal de Zaragoza en gestión de la rehabilitación. Asimismo se esbozará un análisis de la consideración de la rehabilitación en su marco regulatorio vigente. Posteriormente se analizarán las herramientas existentes de mapeado parametrizado según valores de vulnerabilidad y accesibilidad a los equipamientos para el caso de la ciudad de Zaragoza. Finalmente, se extraerán conclusiones de la aplicación de dichas herramientas en el análisis de vacíos y necesidades

El trabajo tiene por objeto la búsqueda de lugares de oportunidad en los que la labor del arquitecto aporte valor añadido, actuando consciente con la demanda de sostenibilidad y proponiendo una arquitectura para los usuarios.

## Palabras clave

Energía Embebida, Sostenibilidad Urbana, Poblacionalidad, Vacíos de Uso, Obsolescencia de Uso, Rehabilitación, Reciclaje Arquitectónico, Vulnerabilidad.

## 1 Introducción e hipótesis de partida

La actual formación del arquitecto es rica y plural. Un estudiante de arquitectura tras la superación de sus estudios universitarios resulta capacitado para desarrollar multitud de funciones. El arquitecto egresado es competente tanto para resolver el desarrollo constructivo de lo proyectado, como para diagnosticar y proponer mejoras de las arquitecturas existentes, así como adaptarlas a las presentes y futuras normativas técnicas y legales. El arquitecto egresado es también apto para proponer y diagnosticar mejoras sobre la ciudad y el territorio, máxime cuando es este la matriz en la cual se produce el desarrollo y las relaciones entre personas. El arquitecto egresado está dotado de recursos expresivos con los cuales comunicarse tanto con los potenciales clientes como con los interlocutores del proceso edificatorio. El arquitecto egresado posee la facultad de leer arquitecturas pretéritas y tiene, embrionariamente y aun sin desarrollar en plenitud, la facultad de investigar y generar conocimiento. El arquitecto egresado posee también la potencialidad de poetizar los espacios consiguiendo que un ámbito no sea únicamente la suma de cuatro paredes, un techo y un solado, sino principalmente el espacio que reside entre ellos. Con este compendio coral de virtudes es claro que el trabajo de todo arquitecto debería residir en la lectura y diagnóstico de situaciones complejas, con el objetivo de aportar valor añadido.

Como dijo el maestro “No son genios lo que necesitamos ahora”. Resulta curioso que la frase pronunciada en torno a 1960 esté hoy más vigente que nunca. Necesitamos conciencia y consciencia, ambas,... y trabajar con una cuerda atada al pie para no ir demasiado lejos de la tierra,... se entendía en las palabras de Coderch.

Siendo, por tanto, necesario leer antes de proponer ¿Cuál es la lectura anterior a la propuesta?

La civilización moderna ha superado la biocapacidad del planeta, utilizando recursos por encima de las posibilidades de regeneración del metabolismo planetario. Este es un hecho documentado y aceptado socialmente. Dado que la sociedad contemporánea reclama unos estándares de confort vinculados a la cantidad de demandas satisfechas ¿Cómo satisfacer un mayor número de necesidades o a un mayor número de usuarios de un modo sostenible? La única respuesta posible es el reciclaje.

La lectura aparece entonces nítida. Es necesario encontrar lugares de oportunidad en los que el arquitecto aporte ese algo más que lo hace necesario. Es necesario resolver con el conocimiento del presente y la conciencia de los recursos. En consecuencia ¿Es posible la detección de oportunidades de ocupación y reciclaje de vacíos arquitectónicos para una ciudad más sostenible? Responder a esta pregunta es la conveniencia del presente trabajo



## 2 Estado del arte del reciclaje de vacíos arquitectónicos

### 2.1 Biocapacidad y sectores productivos

La conciencia de que el ritmo de consumo de energía y recursos supera la capacidad de regeneración del planeta supone un hito fundamental que debería afectar a toda actividad del ser humano. La ordenación y gestión del territorio por tanto, como sistema soporte y matriz de relación del hombre sobre el planeta, debe estar fuertemente influenciada por dicho conocimiento. La arquitectura y el urbanismo ineficientes e insostenibles se encuentran entre los motivos de superación de la biocapacidad.

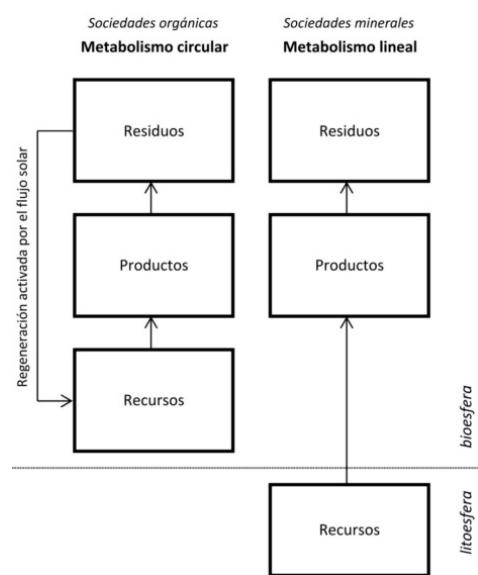


Figura 1: Metabolismo circular, metabolismo lineal

Fuente: (Casals-Tres, Arcas-Abella, & Cuchí Burgos, 2013)

En las sociedades preindustriales el abastecimiento de recursos energéticos orgánicos y materiales necesarios para el desarrollo de la vida resultaba compensado cíclicamente. Los tiempos de conversión en nutrientes de la biosfera de los residuos generados, la obtención de una nueva materia prima, su final explotación y manufactura en el caso del hombre, permitían una adecuada pauta en el cual el plazo primero no era deficiente en la conversión de remanentes en recursos. Tras la revolución industrial el sistema cíclico proporcional se rompe. El cambio que esta provoca tanto en el ritmo de sistema productivo como en la posibilidad de obtención de recursos minerales de la litosfera, de mayor poder energético y dilatado proceso de regeneración, conllevan el abandono de la asimilación de los residuos por el planeta. (Figura 1) Al no discurrir el intervalo temporal necesario para ello la balanza del metabolismo planetario entra en déficit. Es mayor el ritmo, cantidades energéticas consumidas y residuos producidos, que el de las mismas regeneradas para idéntico plazo (Casals-Tres, Arcas-Abella, & Cuchí Burgos, 2013).

El cálculo de la huella ecológica de la totalidad del planeta que se realiza en el año 2000 arroja unos resultados de sobreconsumo que oscilan entre un 31% y un 20% según los indicadores utilizados en su cálculo (Wackernagel, y otros, 1997).

Resulta pues evidente, con independencia de la versión de los parámetros de control utilizados, la sobreexplotación de los recursos. Esta dinámica, en último término, conlleva la dilapidación de los ahorros energéticos que la tierra ha ido acumulando a lo largo de su existencia.

La constatación científica de la sobreexplotación del planeta así como la percepción social de la misma han generado consecuentemente una demanda de sostenibilidad. Se entiende esta como la restricción de capacidad contaminante y el control optimizado de los recursos energéticos en el desarrollo del crecimiento. Fruto de la nueva mentalidad nacieron diferentes compromisos internacionales, siendo el *Protocolo de Kyoto* de 1997 el primer acuerdo jurídicamente vinculante. Este se marca como objetivo ambiental no superar en más de 2°C el aumento de la temperatura global planetaria con respecto a los niveles preindustriales. (Naciones Unidas, 2010)

La determinación anterior conlleva reducir entre un 50% y un 85% las emisiones de CO<sub>2</sub> del año 2000 teniendo el horizonte de 2050 como fecha de su cumplimiento. En el caso de los países desarrollados, en virtud del reparto del esfuerzo de mitigación acordado en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, la exigencia se incrementa alcanzándose una reducción necesaria de sus emisiones entre el 80% y el 95%. (Panel Intergubernamental del Cambio Climático, 2007).

En el ámbito europeo la estrategia Europa 2020, un escalón previo al horizonte 2050, promueve un crecimiento sostenible e integrador fundamentado en una economía inteligente. Entre sus objetivos se define la triada 20/20/20, conformada por la reducción de gases de efecto invernadero en al menos un 20% en comparación con 1990, el incremento del porcentaje proveniente de las fuentes de energías renovables en el consumo final en más de un 20% y la mejora de un 20% de la eficiencia energética (Comisión Europea, 2014).

Según las anteriores directrices para el año 2020 a España le corresponde haber conseguido una reducción de un 10% de las emisiones con respecto a 2005 en los sectores difusos. Entendiendo como tales: transporte, residencial, comercial, institucional, agrario, residuos y gases fluorados (Asunción, Segovia, & Willstedt, 2009). Nótese que de ellos, residencial, comercial e institucional, constituyen el sector edificatorio.

Sirva a colación de los comentarios sobre la estrategia Europa 2020, la contemplación por esta de diversas medidas en el ámbito de la inclusión social con los objetivos de reducir al menos en 20 millones el número de personas en situación de riesgo de pobreza y exclusión social en Europa. En el caso de España el descenso esperado es de 1.500.000 personas y alcanzar que al menos el 75% de las personas de 20 a 64 años tengan empleo. Asimismo, desde la Comisión Europea se hacen una serie de recomendaciones a España al constatar que la exclusión social está en aumento y la protección social en la reducción de la pobreza es de eficacia limitada (Observatorio Urbano de Zaragoza y su entorno, 2013).

## 2.2 Necesidad del replanteo de la habitabilidad

La necesidad de amoldar todas las actividades productivas a los condicionantes de la sostenibilidad influye determinantemente en el sector de la edificación, como perteneciente a dicho grupo, conllevando profundos cambios estructurales y de concepto que posibiliten su supervivencia.

El progreso hacia una menor huella ecológica del sector de la edificación que asegure un crecimiento sostenible intentando equilibrar la balanza de la biocapacidad del planeta conlleva la redefinición del concepto de habitabilidad, objeto mismo del sector, en relación con la sostenibilidad. Se hace necesario repensar y redefinir el conjunto de actividades destinadas a producir y mantener dicha habitabilidad, necesaria por otro lado, para acoger el desarrollo de las actividades sociales y particulares (Casals-Tres, Arcas-Abella, & Cuchí Burgos, 2013). Todo ello conlleva ajustar al máximo los recursos empleados en obtenerla, recuperando y optimizando los ya consumidos y las edificaciones ya construidas. Considerar “Insostenibilidad urbana” la existencia de edificaciones y solares sin usuario o abocadas al deterioro por obsolescencia, marca un nuevo satisfactor a solventar en pro de una ciudad eficiente.

La necesidad de sostenibilidad, en consecuencia no favorable con los planteamientos pretéritos, afecta igualmente a la competitividad de los servicios y a la pretensión de dotar de habitabilidad las ciudades. Aparentemente la única solución posible para conseguir aumentar la sostenibilidad es aumentar la eficiencia. Aumentar la eficiencia de nuestros territorios es hacer que funcionen más con menos. Para ello no deberemos desperdiciar: energía, suelo, tiempo, ni tampoco contaminar con desplazamientos innecesarios o caros, o calentar o enfriar edificios bioclimáticamente inefectivos. Dado este panorama global se

necesita de forma urgente un funcionamiento mucho más eficiente de nuestras áreas urbanizadas. (Fariña Tojo, 2013)

Simplificando el análisis de la ciudad desde el prisma de la densidad resulta la evidencia de que las nuevas áreas urbanizadas en el extrarradio requieren de un aporte de energía suplementario no razonable desde el ahorro energético. Este es debido a la necesidad de transporte que comunique esas bajas densidades con los centros urbanos o en su defecto a los servicios y dotaciones (centros cívicos, centros sanitarios, centros educativos, bibliotecas, espacios expositivos, teatros, juntas municipales, etc.) funcionando para un bajo número de usuarios.

Asimismo, desde el punto de vista social, la segregación espacial que conllevan dichas áreas promueve la falta de movilidad y mixtura entre clases sociales. Todo ello se incrementa desfavorablemente con el detrimento de la calidad de vida de sus habitantes que supone la necesidad de invertir una parte importante de su tiempo en el traslado.

Este alegato en pro de la densificación como pauta para un mayor ahorro energético y de eficiencia de los sistemas de relación será desarrollado posteriormente en virtud de un nuevo parámetro, el de la poblacionalidad.

### 2.3 Costes energéticos de la construcción

El principal componente del consumo energético de las edificaciones se debe al uso del edificio, es decir a la denominada Energía Operacional necesaria para el habitual funcionamiento de los inmuebles. Es por ello lo necesario de mejorar y rehabilitar las edificaciones dispendiosas energéticamente en pro de un ahorro en su funcionamiento habitual. El segundo factor en importancia es el debido a la energía incorporada a la construcción del edificio, denominada Energía Embebida por ser el coste energético que incorporan los materiales en su realización. Este concepto no solo incluye la puesta en obra sino también todos los procesos previos necesarios: la obtención de la materia prima, su transformación y el posterior transporte hasta el lugar de construcción (Palomero Cámara, López-Mesa, & Mercader Moyano).

Los estudios realizados por López-Mesa y otros han demostrado para el caso de vivienda social, como tras una rehabilitación adecuada la energía operacional post\_rehabilitación a 25 años es inferior al 5 % de la energía operacional previa a la rehabilitación para el mismo lapso. Siendo los costes energéticos de construcción y rehabilitación de un 8,4% y un 9,6% respectivamente. Es decir, la energía operacional pre\_rehabilitación supone un 77% del total, lo que evidencia el despilfarro energético de esta fase en la vida del edificio. (Figura 2)

Si bien en el currículum del edificio existen potencialmente otros costes energéticos asociados a la rehabilitación, vida del edificio rehabilitado y demolición final, son los asociados a la Energía Operacional y a la Energía Embebida los de mayor importancia. (Figura 3)

En lo referente a la energía embebida por su construcción esta puede alcanzar el 40% del total. Es, sin embargo, este el caso de edificaciones con alto coste de construcción y bajo consumo energético de uso, más propio de edificaciones concebidas con conceptos "Passive House" o el de otras de corta vida útil, que el de las realizadas según los estándares habituales de construcción y lapso de servicio común. De cualquier modo

Costes energéticos edificación

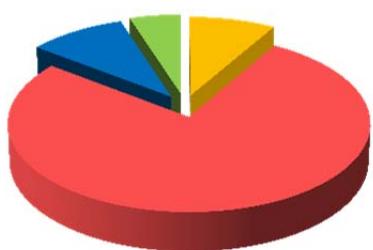


Figura 2: Consumos energéticos en la edificación  
Fuente: Elaboración propia a partir de (López-Mesa, Palomero Cámara, Ortega Zapata, & Del Amo Sancho, 2013)

resulta evidente que prolongar la vida de los edificios es una práctica sostenible al reaprovecharse su energía embebida al aumentar la existencia útil de los mismos. (Lopez-Mesa, 2012)

Reciclado de materiales y componentes				
	Construcción	Uso	Rehabilitación	Uso
Energía incorporada	> Extracción de materiales > Fabricación de componentes > Transporte a obra > Proceso de construcción	> Sustitución de materiales y componentes	> Extracción de materiales > Fabricación de componentes > Transporte a obra > Proceso de construcción	> Sustitución de materiales y componentes
Energía operacional		> Calefacción y refrigeración > Iluminación > Aparatos	> Usos mantenidos durante la rehabilitación	> Calefacción y refrigeración > Iluminación > Aparatos

Figura 3: Componentes del consumo energético de la edificación.

Fuente: (Palomero Cámara, López-Mesa, & Mercader Moyano)

### 2.3.1 Efectos de la Poblacionalidad en los costes energéticos

Siendo los anteriores parámetros propios de cualquier edificación y en especial de las residenciales, en el caso de los equipamientos se hace necesario ponderar la incidencia del consumo energético por el número de población servida. Un equipamiento que sirve al doble de población disminuye su consumo energético por persona a la mitad.

El concepto de poblacionalidad, resultando claro desde el punto de vista de las instalaciones urbanas cuya optimización es proporcional a la cantidad de usuarios que las disfruta, es de fácil asimilación a las edificaciones de equipamientos. Es claramente entendible que una edificación de servicios utilizada por un amplio sector de la sociedad es una arquitectura optimizada. En cambio, una construcción no habitada y no puesta en valor por uso, o utilizada por escasos moradores, infrautiliza la energía embebida. El ahorro energético es por tanto directamente proporcional al número de potenciales usuarios servidos, definiéndose esto como poblacionalidad.

Un desarrollo sostenible deberá de plantearse con criterios de equidad en sus aspectos sociales de modo que los beneficios alcancen a mayor número de ciudadanos, en especial a los residentes en áreas vulnerables y a los más desfavorecidos económicamente (Gallegos Ferrer, 2009).

La densificación ofrece tres claras ventajas: la primera es que minimiza la utilización del transporte, implicando al mismo tiempo una menor segregación de los habitantes. La segunda es que las zonas densificadas en contra de las de uso extensivo y baja densidad devienen en lugares mixtos que ofrecen un amplio contacto humano, necesario para relacionarse y convivir en sociedad. De forma paralela se enriquecen las actividades de la ciudad, asegurándose su vitalidad, contraviniendo la despoblación y la aparición de áreas abandonadas. Y finalmente, resulta menos costoso mejorar infraestructuras existentes que invertir en áreas completamente nuevas, por los gastos de urbanización que ello conllevaría (Gallegos Ferrer, 2009).

Entendidos los beneficios de actuar sobre áreas densificadas, por su mayor impacto y por tanto en la optimización de los costes energéticos, debemos extrapolar estos criterios a la rehabilitación urbana. El hecho de incidir sobre un número mayor de población convierte en más eficaz la rehabilitación urbana

Conforme a lo anterior y según Fariña Tojo al hablar de rehabilitación o renovación urbana debemos diferenciar claramente entre la parte central del área urbana densificada y las áreas de ciudad fragmentada de baja densidad. Las actuaciones necesarias en el caso de la primera podemos resumirlas en tres apartados:

- Renovación de barrios de casi imposible rehabilitación. Son aquellos en los cuales es muy difícil que se superen los mínimos necesarios para cumplir con alojamientos dignos y no cuentan con valores históricos-artísticos que justifiquen su mantenimiento. En estos la opción es tirar y reconstruir con criterios de sostenibilidad.
- Aumento de calidad del entorno urbano, entendiendo este como una prolongación del espacio privado habitado. En consecuencia la mejora de los espacios comunes repercutirá en la mejora del espacio residencial y el aumento de calidad de la generalidad devendrá en la excelencia de la particularidad.
- Puesta en carga de edificaciones ya construidas. Adaptando su uso a las nuevas necesidades, con estándares de eficacia contemporáneos, criterios de eficiencia en consumo de energía y minimización de la contaminación producida.

No así en las áreas de ciudad fragmentada de baja densidad su funcionamiento se basa en el precio de la energía resultando patente que son las primeras afectadas por su variación de costes consecuencia de la crisis económica. En estas se hace necesario su reconversión en pro de alcanzar unas densidades mínimas tales que ecualicen los parámetros de precio de los servicios urbanos, la calidad del mismo y los usuarios beneficiados. (Fariña Tojo, 2013)

Consecuentemente, las estrategias de alteración de baja densidad tendrán como resultado la optimización de los costes energéticos empleados, mejorándose por tanto la poblacionalidad.

En palabras de Tejedor Bielsa los procesos de densificación que conducen a un uso más eficiente del suelo transformado urbanísticamente, adecuadamente regulados pueden ser un magnífico camino para la recuperación urbanística social y económica, optimizando el aprovechamiento, generando vivienda de calidad, y con los servicios y dotaciones urbanas precisas integradas en el espacio urbano. Incluso en la ciudad consolidada la mejora del aprovechamiento urbanístico no parece una alternativa rechazable en sí misma. Es, sin embargo, indispensable combinarla con el impulso decidido de la rehabilitación y regeneración urbana, basada en una regulación adecuada de la protección de la edificación existente, la inspección técnica de edificios y el deber de conservación (Tejedor Bielsa, 2013).

## 2.4 Planteamientos de mejora de la habitabilidad

### 2.4.1 La escala de la habitación contemporánea

Naciones Unidas ha abordado en diversos documentos la enumeración de los elementos determinantes en el derecho a la vivienda así como los relativos al nivel de vida adecuado. Las indicaciones de la Observación General nº 4 sobre el derecho a una vivienda adecuada (Naciones Unidas, 1991) y el posterior Informe del relator especial sobre la vivienda adecuada como elemento integrante del derecho a un nivel de vida adecuado y sobre el derecho de no discriminación a este respecto (Naciones Unidas, 2008) resume los siguientes parámetros vinculados al derecho a la vivienda: Seguridad de tenencia, Bienes y servicios públicos, Bienes y servicios ambientales, Asequibilidad, Habitabilidad, Accesibilidad, Ubicación, Adecuación cultural, Garantía frente a la expoliación, Información, Participación y posibilidad de expresión, Reasentamiento, Medioambiente seguro, Seguridad física y privacidad.

Destaca en el mismo sentido el programa Hábitat II consecuencia de la segunda Conferencia de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, realizada en Estambul en 1996, una situación intermedia entre las anteriores. El programa se organiza articulando los objetivos de la política social con los de la política de desarrollo urbano y ordenamiento territorial, para contribuir a reducir la pobreza urbana y mejorar la calidad de vida de los habitantes de las zonas urbanas marginadas. El objetivo es promover ciudades y pueblos social y ecológicamente sostenibles (Naciones Unidas, 1996).

En la enumeración realizada por Naciones Unidas se intuye que el derecho a la vivienda se engloba y es participe de un derecho más amplio, el derecho a la ciudad, determinándose el espacio de satisfacción de la vivienda de mayor amplitud que el ámbito doméstico privado (Casals-Tres, Arcas-Abella, & Cuchí Burgos, 2013).

La ciudad debe entenderse entonces como extensión y parte del anterior, o bien, entendiendo recíprocamente en virtud de una potencial intervención, que la mejora en la calidad de la ciudad y sus equipamientos repercutirá satisfactoriamente sobre la calidad de la vivienda. Es el conjunto de la ciudad la base del concepto de habitabilidad debiendo ser las necesidades demandadas por esta resueltas en parte por la ciudad externamente al ámbito doméstico.

Conscientes de la intersección entre ambos ámbitos cabe preguntarse qué significa desarrollo sostenible urbano y como afecta esto a la habitabilidad. Cuestión que intentaré contestar a continuación.

Por un lado, tal y como expone Rubio del Val al analizar la financiación europea para la sostenibilidad del medio urbano, la renovación física de las ciudades debe combinarse con medidas que promuevan la educación, el desarrollo económico, la inclusión social y la protección del medio ambiente. Así el Fondo Europeo de Desarrollo Regional establece que los recursos deben concentrarse de forma integrada para atender áreas con retos urbanos específicos integrados en objetivos más amplios que los propios programas. Lo anterior conlleva el respaldo a medidas relativas al empleo, educación y la inclusión social (Rubio del Val, 2013). El objetivo no parece ser otro que la regeneración del entorno residencial, de los servicios y equipamientos, en pro de la mejora final de los ámbitos domésticos.

Por otro, desde un punto de vista más abstracto, los escritos de Toyo Ito sobre el concepto de límite y la necesidad de abrir los edificios públicos, aportan un espectro de posibilidades de interés. Establece Ito la duda sobre la validez de la arquitectura autista del contexto y conclusa en exceso. Se sitúa su postura en contra de la posición occidental en la cual construir es acotar un espacio para solucionar una función limitando exterior e interior. Propone en cambio, pensar en la vivienda y los edificios públicos como etapas intermedias en el discurrir de la vida de los habitantes, no siendo ninguno de ellos absolutos sino parte de un todo funcional complejo (Ito, 2000).

Aplicando estas hipótesis el ámbito doméstico y la ciudad son coincidentes y, por tanto, habitabilidad y desarrollo sostenible urbano están íntimamente conexos. Se establece así que las variaciones de uno u otro incidirán en la totalidad del par.

#### 2.4.2 Revitalización Urbana como mejora de la habitabilidad

La nueva escala de la habitación contemporánea nos hace entender las obras de revitalización urbana en un supuesto según el cual la mejora de un equipamiento puede repercutir sobre el entorno inmediato. El punto de partida es que cualquier intervención de rehabilitación actúa sobre tres elementos: el medio físico, sobre el que se supone un aporte a la mejora de sus condiciones, el medio social, tanto residentes como transeúntes, y la imagen colectiva de dicho proyecto (Leal Maldonado & Sorando Ortín, 2013).

Leal Maldonado diferencia dos tipos de intervenciones sobre el espacio residencial en base al espacio público: la transformación del propio espacio público y la transformación de las condiciones residenciales en sí mismas. En el primer caso los efectos sobre el espacio residencial son indirectos, en la medida en que la mejora del entorno afecta a la condición de la vivienda, en su imagen, en su valor y, especialmente, en las condiciones de vida de sus residentes. En el segundo caso las mejoras podemos establecerlas en tres grados de intensidad y consecuencias, según su realización permita o no la continuidad de uso de la edificación residencial: mejora con continuidad de uso, mejora con alteración temporal de uso y demolición y reconstrucción con nuevo diseño.

Analizando las diferentes virtudes de todos los casos y subcasos anteriores, parece evidente que el menos invasivo en la propiedad privada es el primero pudiendo generar e impulsar la mezcla social al actuar sobre el espacio común. Se evitan de este modo los procesos segregativos, consiguiendo una mayor heterogeneidad y cohesión de los habitantes de una zona determinada en virtud de actuarse sobre lo colectivo. Son por tanto sus efectos retributivos a la totalidad del espectro social residente.

Por el contrario los procesos que tienen como objeto la renovación del parque residencial, en especial los basados en la demolición y reconstrucción, pueden conllevar un importante cambio en la composición social. Siendo esto consecuencia en parte de la plusvalía generada sobre las edificaciones, pudiéndose egenerar procesos de gentrificación.<sup>1</sup>

Podemos concluir que los procesos de renovación urbana que actúan sobre los espacios y equipamientos públicos, si bien desde el punto de vista del ahorro energético general son

---

<sup>1</sup> Gentrificación es un proceso de transformación urbana en el que la población original de un sector o barrio deteriorado, con motivo de la renovación del parque de viviendas es progresivamente desplazada por otra de un mayor nivel adquisitivo, generándose habitualmente problemas de desarraigo en el barrio y perdida de diversidad social.

de menor cuantía que los aplicados a amplios sectores de tejido residencial, al tratarse los primeros de casos puntuales, desde la perspectiva de la cohesión social son claramente más satisfactorios y a la postre mejoran la eficiencia energética de la ciudad. Todo ello siempre y cuando su poblacionalidad, es decir la densidad del tejido residencial al cual la dotación sirve, sea la adecuada. Es por tanto de alto interés para la sostenibilidad de la ciudad, entendida esta como elemento común.

Admítase, en cualquier caso, que la existencia de equipamientos urbanos sin uso provoca el rechazo general de la población del entorno pudiendo degenerar en situaciones de vulnerabilidad. Por esa razón actuar sobre ellos repercute en beneficio de la sociedad.

La ciudad contemporánea posee múltiples edificaciones dotacionales necesitadas de reciclaje y rehabilitación tanto en su solución constructiva como en la oferta de su programa. El reciclaje, entendido como el sometimiento repetido de una materia a un mismo ciclo, nos aboca a la nueva puesta en uso de arquitecturas obsoletas. La rehabilitación entendida coherentemente con la sostenibilidad implica la adaptación de las soluciones constructivas a una mayor eficiencia. La Sostenibilidad urbana, por tanto, devendrá en la activación de estas arquitecturas promoviendo su usabilidad e invirtiendo la degradación de los vacíos en pro de una optimización del tejido urbano.

#### 2.4.3 Reutilización y (Re)uso Creativo

Establecida la argumentación del interés de la revitalización urbana en base a la puesta en carga de equipamientos con obsolescencia funcional, desde el ahorro energético y la mejora social, por la necesidad de reutilizar los recursos y edificios existentes, hemos de observar la interacción de esta con la historia del tejido sobre el cual actúa.

Las actas del 45 Congreso de la IFHP sobre Renovación urbana (IFHP, 2001) señalan la necesidad de que las ciudades se desarrollen en paz con su historia, entendiendo que la protección del legado histórico de la ciudad manifestado en sus edificios, los cuales requieren de intervenciones y modificaciones, es un componente básico de los proyectos de renovación urbana. Se incide también en la importancia de la recuperación de la calidad del paisaje como instrumento eficaz a todas las escalas, tanto por la mejora de los espacios públicos como por la aportación de nuevos significados a aquellas implantaciones que perdieron con el tiempo su sentido.

En el mismo sentido Guieshba Gallegos establece dentro de las premisas para la renovación urbana en contextos históricos (Gallegos Ferrer, 2009) la importancia de tomar en cuenta no solo la obra aislada sino incluir en la realización la valorización del entorno inmediato al proyecto, incorporando en los proyectos el significado y valor en la memoria colectiva de las obras precedentes. Se hace por tanto necesario en dichas actuaciones establecer una continuidad y compatibilidad que garantice la legibilidad del entorno tras la transformación, consiguiendo que los usuarios puedan sentirse cómodos al satisfacer sus necesidades actuales disfrutando de las herencias del pasado.

Lo anterior otorga a la reutilización de edificios dotacionales dentro de las actuaciones de renovación urbana, un papel de actuación sostenible dentro del concepto ciudad como un cuerpo cultural en el que se enmarcan. En su mayoría, las ciudades, conforme la civilización se va desarrollando, van cambiando sus necesidades y por ende la demanda realizada a sus equipamientos. Siendo el caso de la mayoría de las urbes con pasado



Figura 4: Harinera de San José.  
Fuente: Elaboración propia



Figura 5: Azucarera Aragón, actual sede Zaragoza Activa.  
Fuente: Elaboración propia

longevo, la limitada oferta de espacio en sus centros urbanos y áreas densificadas, el cambio de función de una edificación existente resuelve parcialmente esta restricción.

Tal y como hemos comentado, la reutilización arquitectónica afianza la identidad de la ciudad aprovechando la memoria y complicidad de los habitantes con ella, siendo por tanto las edificaciones antiguas la representación material de dicha historia colectiva.

El concepto (Re)uso Creativo desarrollado por Cárdenas establece el objetivo de mantener y mejorar sin destruir lo que ya existe y posee un valor para la ciudad. Este, enfocado a servicios culturales, recreativos, asistenciales, es decir de equipamientos en general, viene asociado a diversos beneficios para la sociedad. Todo ello revierte en provecho de la ciudad, desde la creación de puestos de trabajo, pasando por la valorización de la cultura local, la recepción e integración de otras culturas o la simple mejoría de los servicios ofrecidos. Cabe incluso la posibilidad del (Re)uso Creativo de edificaciones dotacionales enfocándolas a residenciales. Lo cual es de interés en caso de áreas especializadas en exceso y con peligro de despoblación. (Cardenas Arroyo, 2007)

Desde el punto de vista de la supervivencia de las edificaciones es ya común la afirmación de que la conservación de los edificios pasa necesariamente por su transformación y reconversión en una función útil a la sociedad. Se evita con ello la demolición, obteniendo además una rentabilidad alternativa, ya sea económica, social o cultural. (Urgel Masip, 2007) Según el estudio de Urgel Masip, el porcentaje de edificaciones industriales Aragonesas del periodo 1875-1936 desaparecidas asciende a más del 75%. Es decir, solo ha sobrevivido un cuarto del total, con lo que conlleva de pérdida de la memoria colectiva. Es notorio que en la decisión de derribar pesa mucho lo oneroso del mantenimiento de estas construcciones una vez obsoleta su funcionalidad, siendo por tanto el quid de su supervivencia la idoneidad de uso o la readaptación del mismo y su compatibilidad con la tipología. En el caso de Zaragoza las actuaciones realizadas en la Harinera de San José (figura 4) o en la Azucarera de Aragón (figura 5), ilustran la positiva recuperación de edificios industriales. Estas han servido para suprir las carencias dotacionales de distinto tipo de los barrios de la ciudad, siendo estas necesidades las que han determinado el carácter de la intervención.

Queda mostrado lo conveniente de la reutilización de las edificaciones en pro del mantenimiento de la memoria colectiva y el aprovechamiento de la energía embebida. Es claro, igualmente, que para que una intervención sea sostenible es necesario garantizar el uso del mismo. Conviene no olvidar, por tanto, que el mantenimiento posterior a su puesta en uso también debe serlo. Tal y como asevera López Mesa en sus Reflexiones sobre rehabilitación sostenible en Canfranc. (Lopez-Mesa, 2012) (Figura 6)

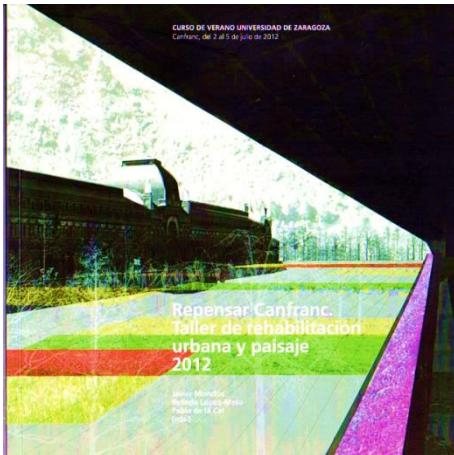


Figura 6: Portada Repensar el Canfranc IFC+UZ

## 2.5 Reciclado Sostenible de la Ciudad

Siendo clara la argumentación en virtud del consumo energético y la necesidad social al respecto de las actuaciones de rehabilitación de edificaciones y definidas las pautas a contemplar en la reutilización de edificios como garantes de la preservación de la memoria colectiva de la ciudad, cabe preguntarse en que consiste el reciclado sostenible de la ciudad.

Son ilustrativas al respecto las palabras de Juan Luis De las Rivas en el Informe expertos del VIII Concurso Internacional de Buenas Prácticas organizado por Naciones Unidas para los asentamientos humanos “La lógica urbanística de futuro es la rehabilitación, entendida esta en sentido amplio como estrategia integradora. La rehabilitación no solo aplicable a un centro histórico o en un conjunto residencial obsoleto, sino en todo el territorio urbanizado. Incluso en las nuevas periferias emergentes, donde las carencias de lo público y las disfunciones de lo inmobiliario generan no pocos intersticios irresueltos. La rehabilitación establece el marco para una relectura compleja de la ciudad y de sus sistemas, de movilidad urbana, de la gestión de todos sus servicios, de las estrategias de localización de actividades y de gestión de los usos.” (De las Rivas Sanz, 2011)

Tal y como expresa Rubio del Val resulta necesario ser consciente de que el ámbito y la escala de actuación en las operaciones de rehabilitación no se ciñe al ámbito arquitectónico. Es necesario entenderlo dentro de un proceso más amplio de regeneración urbana de áreas, contemplando tanto la modernización y puesta en uso de las edificaciones como la renovación del entorno urbano en el que se insertan. Es pues el reciclado sostenible de la ciudad una nueva forma de intervención en la ciudad existente cuyas claves son la mejora de la calidad de vida de las personas en su entorno, siendo por extensión de sus viviendas, que incorpora criterios de sostenibilidad económica, social y medioambiental. (Rubio del Val, 2013)

Cabe pues incorporar en los procesos de ocupación de vacíos de uso edificados la gestión de los servicios como potenciador de la sostenibilidad en la reconversión de la ciudad existente, siendo así consecuentes con el ámbito urbano de la propuesta. En el caso de la rehabilitación energética de edificaciones pertenecientes al sector equipamientos, las cuales tienen grandes consumos de energía, la capitalización del ahorro energético conlleva una favorable posibilidad en la financiación de la obra. Pero la inclusión de estos, vertiendo los sobrantes obtenidos tras la instalación de energías renovables necesarios por normativa tras un proceso de rehabilitación, en una red inteligente energética, Smart Grid, como gestores energéticos de proximidad son acordes a la dimensión urbana de la propuesta. Asimismo la gestión a nivel de barrio y de forma comunitaria, de servicios unipersonales, tales como la telefonía e internet, potencialmente mejorados para el equipamiento con motivo de la reutilización, sería también consecuente con las mejoras vinculadas al intento de una ciudad más sostenible.

Todo ello nos adentra en la necesidad de establecer un sistema de gestión acorde en el cual, en pro de una economía también sostenible, las actuaciones de reciclaje no resulten incoherentes financieramente.

### 2.5.1 Gestión en la rehabilitación

Previamente a la propuesta de una gestión sostenible en procesos de rehabilitación y reutilización resulta necesario estudiar las características del modelo vigente. Para ello,

con objeto de ir centrando el ámbito de estudio del trabajo en la ciudad de Zaragoza, se hace pertinente recoger las políticas de rehabilitación urbana emprendidas por el Ayuntamiento de Zaragoza a través de la Sociedad Municipal Zaragoza Vivienda (Figura 7). Estas, si bien son de ámbito local, son extrapolables a otras actuaciones de similar densidad en al conjunto del territorio nacional y aseveran de igual modo la caducidad del actual modelo.

Barrio	Nº Expedientes	Presupuestos de obras	Importe ayudas económicas	% ayuda media	% s/total Zaragoza
LAS FUENTES	823	14.089.199,72 €	5.433.378,12 €	38,56%	9,11%
SAN JOSE	926	13.392.031,43 €	4.895.464,15 €	36,56%	8,20%
TOTAL	1.749	27.481.231,15 €	10.328.842,27 €	37,58%	17,31%

Figura 7: Concesiones definitivas de ayudas económicas (periodo 1989-2011) en los barrios de Las Fuentes (áreas municipales 9 y 10) y San José (áreas municipales 11-12-16-35)

Fuente: (Rubio del Val, 2013)

Las iniciativas realizadas por Zaragoza Vivienda en el fomento de la rehabilitación se han diferenciado entre las orientadas al parque residencial con carácter aislado y las realizadas en el medio urbano en las denominadas Áreas de Rehabilitación Integral y Áreas de Rehabilitación de Centro Histórico. En estas últimas, además de la rehabilitación de viviendas, se ha emprendido la reurbanización de las zonas anexas. (Rubio del Val, 2013) (Figura 8)

CONCEPTOS	2008	2009	2010	TOTAL
Zonas ARIs(Conjuntos y Rabal)				15.926.400 €
Zonas ARCH (Centro Histórico)				3.619.350 €
Ordenanza Municipal	5.000.000	5.000.000	5.000.000	15.000.000 €
Financiación ventanilla única				646.519 €
TOTAL				35.193.269 €

Figura 8: Presupuesto desglosado por programas para Zaragoza en los años 2008-2009-2010

Fuente: (Rubio del Val, 2013)

Las intervenciones de rehabilitación aislada se han orientado a mejorar la calidad de vida de los usuarios de las viviendas, actuando sobre la envolvente térmica de las edificaciones y proporcionando la accesibilidad necesaria, superándose así el ámbito de las reparaciones de gravedad y las obligadas por las Inspecciones Técnicas de los Edificios. Todo ello ha tenido como consecuencia la revalorización del parque de viviendas y la mejora de la imagen urbana.

En el caso de las actuaciones llevadas a cabo en las ARI y ARCH además de la rehabilitación de edificios se ha subvencionado la reurbanización de zonas anexas incidiendo en los servicios urbanos susceptibles de mejorar la eficiencia energética, tales como alumbrado y saneamiento, así como en las aceras por cuestiones de seguridad de uso. Los resultados son altamente satisfactorios en términos de demanda energética, reduciéndose esta entre un 50 y un 65% respecto de la situación anterior.

Siendo diferentes dimensionalmente los ámbitos de actuación cabe extraer de ambos unas características comunes en lo relativo a la gestión:

- Predominio de financiación pública.
- Trabajo a escala de edificio + zonas anexas
- Falta de exploración de posibles fuentes privadas de financiación.
- Necesario acompañamiento social y administrativo

Como conclusión, en virtud de la actual crisis económica, cabe establecer la caducidad del presente modelo basado fundamentalmente en una fuerte inversión pública que no atrae a la iniciativa privada profesional. Influye también en ello la inadaptación del sistema financiero a las propuestas de rehabilitación, al estar ideado fundamentalmente para las actuaciones de nueva planta. Asimismo, la presente capacidad de endeudamiento de las familias de usuarios, previsiblemente, mantendrá bajo mínimos las iniciativas individuales.

## 2.5.2 Gestión Sostenible

Siendo aparentemente desolador el actual panorama de la arquitectura y dentro de ella el de la rehabilitación, una lectura más detallada de estos casos nos da posibles pautas para una gestión sostenible que la revitalice.

Las propuestas realizadas por Gerardo Ruiz Palomeque para conjuntos urbanos de Zaragoza, esbozan la posibilidad de crear modelos de negocio atractivos para las empresas privadas en proyectos de rehabilitación y revitalización liderados por las administraciones. Estas se enarbolan en torno a tres puntos clave: el aumento del volumen de la inversión de las actuaciones, que deberá obtener presupuestos comparables al 50% del valor de reposición de los inmuebles; la creación de un modelo mixto de inversión que reduzca porcentualmente la portación de la administración y explore la puesta en valor de los recursos no explotados del área y la creación de estructuras mixtas de gestión que aporten celeridad en la toma de decisiones así como certidumbre en su cumplimiento (Ruiz Palomeque & Rubio del Val, 2006).

A todo ello se le debe añadir, tal y como indica Rubio del Val, con la intención de abordar la renovación del entorno urbano, la adopción de la escala de barrio, lo cual conjuntamente permitiría planteamientos de movilidad sostenible así como mejoras en la accesibilidad física y de las instalaciones urbanas (Rubio del Val, 2013). La gestión renovada de estas aporta nuevas posibilidades en la obtención de fuentes de retorno de la inversión pública o bien en la creación de campos de interés para la inversión privada. Rubio del Val enumera algunas de interés:

- Capitalización del ahorro energético en base al diferencial entre las cuotas abonadas y la factura real energética tras la rehabilitación
- Gestión de energías renovables utilizando el sistema europeo de balance neto <sup>2</sup> (Figura 9) o bien gestionándolo mediante una red energética inteligente a nivel barrio (Smart grid)
- Gestión de otros servicios a nivel barrio (aparcamientos) obtenidos como consecuencia de la reforma.
- Gestión comunitaria desde el equipamiento de servicios individuales (telefonía, internet) que ahorren coste a los usuarios y generen un remanente.

Devolución de DERECHOS DE CONSUMO DIFERIDO

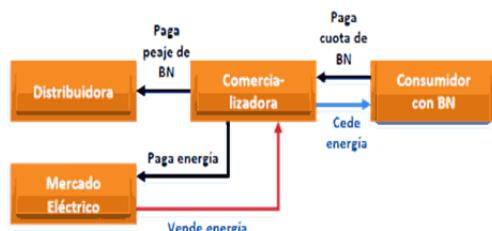


Figura 9: Sistema de Balance Neto  
Fuente: (IDAE Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, 2011)

<sup>2</sup> El Sistema de balance neto aplicado en Europa resta de lo producido lo consumido, pudiendo compensar los saldos de energía de manera instantánea o diferida, permitiendo a los consumidores la producción individual de energía para su propio consumo, compatibilizando su curva de producción con su curva de demanda. (IDAE Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, 2011)

- Venta de derechos de carbono o certificados blancos<sup>3</sup> a nivel edificación, posibles en función de cambios normativos.

Ambas propuestas complementarias señalan la posibilidad de una gestión acorde a los procesos de reciclado de edificaciones en pro de una ciudad más sostenible. En resumen, el dimensionado a escala de barrio, es decir la dimensión urbana en la rehabilitación y reutilización de equipamientos, y la gestión del consumo energético, la convierten en necesaria y posible.

Sirva como corolario de la validez de la idea y del interés del sector privado, la propuesta realizada por Ferrovial al Gobierno español en pro de una reforma legal que permita la rehabilitación y la mejora energética de barrios enteros. El nuevo marco legal sugerido, propone crear la figura de ruina energética de edificios, equiparable a la ruina estructural. Planteando potenciar la rehabilitación como palanca para reorientar el sector de la construcción hacia un modelo económico más sostenible.

---

<sup>3</sup> Un certificado blanco representa una cierta cantidad de ahorro de energía que se ha logrado durante un determinado período. Un sistema de certificados bancos negociables en la UE-27 conllevaría un impulso de la eficiencia energética. La mayor dificultad que este sistema entraña es el establecimiento de sistemas de medida y verificación de los ahorros, que además deberían ser armonizados en la EU para poder crear un mercado de títulos negociables internacionalmente.

## 2.6 Marco regulatorio de la rehabilitación

Queda finalmente analizar los instrumentos que la legislación ha ordenado en pro de la rehabilitación. Tal y como asevera Cuchí, sin un marco regulatorio claro, estable, con objetivos definidos y coherentes, no habrá plan de acción posible para impulsar la rehabilitación ni la regeneración urbana (Cuchí Burgos & Sweatman, 2011).

Tradicionalmente el legislador español ha abandonado las actuaciones de reforma interior en pro de una regulación del ensanche de las ciudades. Incluso la propia normativa técnica del sector se ha preocupado por la obra de nueva planta siendo limitado su alcance sobre la rehabilitación. Véase como muestra el Código Técnico de la Edificación en su primera versión aprobada por el Real Decreto 314/2006.

Los intentos de regular la intervención en los barrios han surgido, en general, de las comunidades autónomas. Destacan la Ley 2/2004 de Cataluña, que impulsó la cultura de la regeneración urbana por toda la comunidad, o la Ley Extremeña 16/2010 y la Ley 2/2009 de rehabilitación y mejora de barrios de los municipios de Illes Balears. Sustancialmente todas ellas no tratan únicamente de favorecer la rehabilitación de los edificios en sí mismos, sino proporcionar una atención especial a los barrios afectados por problemas demográficos, económicos, sociales o de obsolescencia del parque edificado, la falta de equipamientos y su inadecuada respuesta a las necesidades actuales de la población.

En el caso de Aragón, si bien la regulación de la intervención en los barrios no se ha hecho mediante una norma específica, los arts. 190bis a 190quinquies de la Ley 3/2009 introducidos mediante la Ley 4/2013 abordan la regulación de actuaciones de rehabilitación urbana, proyectándose sobre ámbitos en los que se den procesos de obsolescencia o degradación del tejido urbano o del patrimonio arquitectónico o de ambos.

A nivel nacional, en los últimos años y con motivo de la crisis, tal y como analiza Julio Tejedor, parece haberse impuesto una profunda reflexión que ha conducido a la aprobación de la Ley 8/2013 de rehabilitación, regeneración y renovación urbana. Esta incorpora a nuestro ordenamiento nuevos instrumentos de planificación y gestión. En primer lugar se elimina la definición del concepto de obras de rehabilitación adoptándose el de intervención en edificios existentes, mucho más abierto y omnicomprensivo. Tendrán, por tanto, la consideración de edificación a efectos de la LOE todas las intervenciones sobre los edificios existentes, siempre y cuando alteren su configuración arquitectónica, tengan carácter de intervención total o parcial, produzcan una variación esencial o tengan por objeto cambiar los usos característicos del edificio. Así mismo se impide expresamente que se reduzcan las condiciones preexistentes en relación con las exigencias básicas cuando aquellas no alcancen estas. Resulta pues evidente el propósito de introducir flexibilidad en la aplicación del CTE en las obras de intervención en edificios existentes (Tejedor Bielsa, 2013).

Supliendo la necesidad de financiación de la ley aparece el Plan Estatal de Fomento del Alquiler de Viviendas, la Rehabilitación Edificatoria y la Regeneración y Renovación Urbanas 2013-2016. El plan tiene por objeto regular la concesión de ayudas a través de sus objetivos expresados en siete programas de los que destacan: Programa de fomento de la rehabilitación edificatoria, Programa de fomento de la regeneración y renovación urbanas, Programa de apoyo a la implantación del informe de Evaluación de los edificios y

Programa para el fomento de la ciudades sostenibles y competitivas. Es especialmente interesante la última línea de actuación por su novedad al impulsar las ayudas en: Mejora de barrios en actuaciones de regeneración urbana, Centros y cascos históricos tanto para actuaciones en rehabilitación de edificaciones residenciales o de otro uso con algún grado de protección patrimonial, Renovación de áreas funcionalmente obsoletas, Renovación de áreas para sustitución de infravivienda y Ecobarrios o intervenciones en áreas residenciales en las que destaque el impulso de la sostenibilidad ambiental en edificios y espacios públicos.

Finalmente, como preámbulo al objeto de estudio del presente trabajo, es conveniente reseñar la mención que la propia Ley de rehabilitación hace al respecto de la necesidad de poseer información al servicio de las políticas públicas para un medio urbano sostenible. Esta deberá incluir censos de construcciones y locales desocupados, así como de los precisados de mejora o rehabilitación, y mapas de ámbitos urbanos deteriorados, obsoletos, desfavorecidos o en dificultades, precisados de regeneración y renovación urbana o de actuaciones de rehabilitación edificatoria.

Queda puesta en relevancia la necesidad del tratamiento de dicha información para priorizar el orden de actuación en la puesta en uso de equipamientos obsoletos funcionalmente. Todo ello realizándose en razón de la vulnerabilidad de las áreas en las cuales se insertan, contribuyendo a un desarrollo más equilibrado y con el objetivo de alcanzar los compromisos en mejora de la eficiencia energética. En suma, con el propósito de ordenar las actuaciones en pro de una ciudad más sostenible.

## 2.7 Resumen de los antecedentes

El presente capítulo ha pretendido recoger el estado del arte de los temas que confluyen en la determinación de la detección de oportunidades de ocupación y reciclaje de vacíos arquitectónicos como propuesta para una ciudad más sostenible.

En primer lugar se ha reseñado la evidencia de la superación de la biocapacidad del planeta, desequilibrada por el déficit en la conversión de remanentes en recursos, y la toma de conciencia de la sociedad e instituciones al respecto. Como consecuencia de ello se ha relatado la aparición de diferentes compromisos internacionales cuyo fin es restringir o eliminar la emisión de gases efecto invernadero así como la mejora de la eficiencia energética. Para ello, es necesario repensar la totalidad de las actividades productivas. La construcción, y por ende el urbanismo, como pertenecientes a dicho grupo están afectados de esta nueva sensibilidad y normativa. La habitabilidad, es decir el desarrollo de las actividades sociales y particulares, objeto final de la arquitectura, por tanto debe estar condicionada por la necesidad de sostenibilidad y, para ello, necesita repensarse.

En segundo lugar se han enumerado, en base a los estudios de López-Mesa, los costes energéticos que componen el hecho arquitectónico. Posteriormente se ha definido la estratificación de los mismos en Energía Embobida y Energía Operacional, en sus diferentes fases de uso pre y post rehabilitación. El análisis de los mismos es clarificador de la conveniencia de las rehabilitaciones energéticas de las edificaciones así como de la necesidad de su puesta en carga de uso para una mayor eficiencia de los recursos. Igualmente, en la relación ciudad y coste energético es necesario introducir el factor de la poblacionalidad. Este pondera la incidencia del consumo energético en función del número de población servida. A ello viene asociado, para un uso optimizado y sostenible de los recursos, un llamamiento a la densificación adecuada, convenientemente regulada.

En tercer lugar, establecida ya la idea de la necesidad de la rehabilitación y reutilización en los ámbitos doméstico y urbano, se recoge la afirmación de que el segundo es partícipe del primero. Esta aseveración conlleva que el ámbito doméstico excede los límites físicos de la vivienda, haciendo responsable a la ciudad, y en especial a los equipamientos, de satisfacer las demandas de habitabilidad.

En cuarto lugar, consecuentemente con la anterior hipótesis, se establece el interés de la puesta en carga de arquitecturas que con el tiempo han perdido su razón de uso, recuperando la historia de la ciudad. Para ello, al objeto de valorizar los proyectos mejorando la complicidad con los potenciales usuarios, se hace necesario incorporar la memoria colectiva que aporta la edificación rehabilitada.

Queda clara, por tanto, la conveniencia de la reocupación y reciclaje de vacíos arquitectónicos para una ciudad más sostenible, siendo necesario establecer sistemas de gestión acordes. Argumentada la inviabilidad de los actuales modelos, en base al estudio de las iniciativas realizadas por Zaragoza Vivienda, se recogen diversas propuestas para una gestión sostenible de los procesos de reciclado de edificaciones y la condición urbana de los mismos.

Finalmente, aplicando la máxima de Albert Cuchi y siguiendo las investigaciones de Tejedor Bielsa, se repasa el marco regulatorio pretérito y vigente, evidenciándose la toma de partido del legislador español en pro de la intervención en edificaciones existentes.

### 3 Estudio de las herramientas existentes en el caso de la ciudad de Zaragoza

Establecida la conveniencia del reciclaje de arquitecturas vacías de uso, los posibles modelos de gestión sostenible, así como la potencialidad de la normativa para ello, se hace necesario revisar las herramientas de las que disponemos los arquitectos para detectar los lugares de oportunidad.

La metodología consistirá, básicamente, en un estudio de las áreas urbanas con necesidades y la posibilidad de solventar estas mediante la reocupación y puesta en carga de arquitecturas ya construidas. Para ello se utilizarán tres grupos de documentos: Planimetría obtenida del Atlas de Vulnerabilidad Urbana de España implementada sobre la ciudad de Zaragoza, Mapeado de islas de vacío de equipamientos y accesibilidad a los mismos, obtenida del programa Zaragoza manzana a manzana; y finalmente el Mapa de Espacios Municipales con Obsolescencia de uso, generado en base a la información obtenida desde el Ayuntamiento de Zaragoza mediante el programa SIARQ.

#### 3.1 Indicadores de Vulnerabilidad

El Atlas de Vulnerabilidad Urbana en España forma parte del Observatorio de Vulnerabilidad. Este es un proyecto realizado por el Ministerio de Fomento cumpliendo con el Artículo 108 de la ley 2/2011 de Economía Sostenible, que propugna la generación de información al servicio de las políticas públicas para un medio urbano sostenible. En concreto se pretende obtener mapas de ámbitos urbanos obsoletos, desfavorecidos o en dificultades, precisados de programas o planes de rehabilitación o de actuaciones de renovación urbana.

El Atlas permite analizar la Vulnerabilidad Urbana a nivel de sección censal en todos los municipios de España, habiendo sido realizado a partir de los datos del censo de población y viviendas. Gracias a la posibilidad de la herramienta, se ha centrado el estudio en la ciudad de Zaragoza, procurando que los contextos comparativos, siempre que sea posible, se refieran al propio municipio o en su defecto a la Comunidad Autónoma Aragonesa. Para cada una de las secciones censales ofrece un total de 96 indicadores e índices de vulnerabilidad organizados en 4 dominios: Indicadores de Vulnerabilidad Urbana, Análisis Contextual de la Vulnerabilidad Urbana, Índices de Desigualdad Urbana e Índices Sintéticos de Vulnerabilidad Urbana.

Los Indicadores de Vulnerabilidad Urbana se presentan en 21 mapas correspondientes a otros tantos indicadores, agrupados en 4 temas: Vulnerabilidad Sociodemográfica, Vulnerabilidad Socioeconómica, Vulnerabilidad Residencial y Vulnerabilidad Subjetiva. De los 21 se consideran Indicadores Básicos de Vulnerabilidad Urbana (IBVU): Porcentaje de población en paro, Porcentaje de población sin estudios, y Porcentaje de población en viviendas sin servicio o aseo. Debido a la importancia de estos tres, se trabajará con dicha planimetría.

La planimetría del Análisis contextual de la Vulnerabilidad Urbana compara dichos índices de la sección censal con el contexto municipal, autonómico o nacional. En nuestro caso utilizaremos el contexto municipal con el objetivo de realizar propuestas en función del entorno inmediato. De los 21 indicadores trabajaremos con el porcentaje de hogares unipersonales de mayores de 64 años, el porcentaje de población extranjera, el porcentaje de población extranjera infantil, el porcentaje de población en paro, todos ellos en comparación con valor municipal. La adopción de estos y otros viene condicionada por

la particularización del caso del estudio. Dado que se está investigando la puesta en carga de equipamientos se han utilizado los indicadores de asociados a ello. De la multitud de posibilidades se han escogido algunos más característicos por extensión del trabajo. Del mismo modo se han desecharo los relativos a vivienda y zonas verdes, por no estar asociados directamente a los equipamientos.

Los Índices de desigualdad Urbana, que son calculados a partir de los Indicadores Básicos de Vulnerabilidad Urbana, se agrupan en dos: Índice de Desigualdad Socioeconómica e Índice de Desigualdad Urbana. El primero consiste en una suma ponderada del Porcentaje de población en paro y del porcentaje de población sin estudios. El segundo, en cambio engloba los tres IBVU. Ambos pueden obtenerse respecto al municipio, comunidad o conjunto nacional, habiéndose utilizado el contexto municipal como en el caso anterior.

Los Índices Sintéticos de Vulnerabilidad Urbana son una clasificación multicriterio que combinan los indicadores de vulnerabilidad mediante la asignación de un peso proporcional. Como en casos anteriores pueden obtenerse en contexto autonómico o nacional. En este caso al no existir la comparativa municipal se opta por la de la Comunidad Aragonesa. El ISVU-SD o Clasificación según criterios Sociodemográficos, pondera: el Porcentaje de población de 75 años o más, el Porcentaje de hogares unipersonales de mayores de 64 años, Porcentaje de hogares con un único adulto y un menor o más, Porcentaje de población extranjera y Porcentaje de población extranjera infantil. El ISVU-SE o Clasificación según criterios Socioeconómicos pondera: Porcentaje de población en paro, Porcentaje de población juvenil en paro Porcentaje de ocupados eventuales, Porcentaje de ocupados no cualificados y Porcentaje de población sin estudios. El ISVU-R o Clasificación según criterios Residenciales, pondera: Porcentaje de viviendas con menos de 30 m<sup>2</sup>, Superficie media por habitante, Porcentaje de población en viviendas sin servicio o aseo, Porcentaje de viviendas en edificios en mal estado de conservación y Porcentaje de viviendas en edificios construidos con anterioridad a 1951. El ISVU-S o Clasificación según criterios Subjetivos, pondera: Porcentaje de población con problemas de ruidos exteriores, Porcentaje de población con problemas de contaminación en su entorno, Porcentaje de población con problemas de malas comunicaciones, Porcentaje de población con escasez de zonas verdes en su entorno, Porcentaje de población con problemas de delincuencia en su entorno. El ISVU-G o Clasificación Global incluye el conjunto de los 20 indicadores de vulnerabilidad mencionados. El ISVU-S es especialmente interesante, pues no analiza una realidad sino la percepción de la misma. Siendo este un dato que relaciona a los habitantes con la satisfacción de los equipamientos y servicios de su entorno.

Para facilitar la lectura de los datos y de cara al uso en el caso de estudio, se han implementado los mismos en la planimetría de la propia ciudad. Si bien ello no aporta más información estadística al respecto, facilita la labor del arquitecto como detector de situaciones, reconociendo la trama urbana bajo la parametrización estadística e implementando el conocimiento de la ciudad por parte del observador en el análisis y propuesta posteriores.

Como anécdota para valorar la importancia del tratamiento de estos datos en nuestro trabajo como arquitectos, hay que destacar la participación activa en la elaboración del Atlas de Vulnerabilidad de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid de la Universidad Politécnica, coordinada por el arquitecto y profesor titular de la misma, Marino Vázquez Espí.

### 3.2 Mapeado de vacíos de equipamientos y accesibilidad a los mismos

Para la detección de las Islas de vacío de equipamientos de la ciudad de Zaragoza se ha utilizado la cartografía obtenida del Observatorio Urbano de Zaragoza y su entorno, elaborando una propia en la que se enfatizan las áreas de la ciudad sin el equipamiento analizado.

EBRÓPOLIS, Asociación para el desarrollo estratégico de Zaragoza y su entorno, en el marco de su función como observatorio urbano y por el interés por medir el avance de los objetivos de la estrategia 2020 desarrolla el proyecto Zaragoza manzana a manzana. En este EBRÓPOLIS conjuntamente con el Grupo de Estudios de Ordenación del Territorio de la Universidad de Zaragoza GEOT, tienen el objetivo de visualizar la accesibilidad de los ciudadanos a los equipamientos y servicios de la ciudad. El proyecto tiene como base el indicador A4 de la Agenda 21 local. Este se propone facilitar la accesibilidad de los ciudadanos a los servicios en pro de la sostenibilidad, el mantenimiento de la calidad de vida, la viabilidad de la economía local y la reducción de las necesidades de desplazamiento. Todo ello para favorecer la compacidad de la ciudad y la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>.

La planimetría se realiza considerando rangos de accesibilidad en función de las siguientes distancias:

- 150 metros. Distancia inmediata.
- 300 metros. Referencia óptima que correspondería a un desplazamiento de unos cinco minutos a pie.
- 500 metros. Desplazamiento de 15 minutos a pie para personas mayores y niños
- 750 metros. Desplazamiento necesario, apto para equipamientos o servicios de uso ocasional.
- 1.000 metros. Desplazamiento considerado para equipamientos de uso no cotidiano.

La información de la planimetría se complementa con la implementación de un plano de la ciudad de Zaragoza en el que se aporta el dato de la densidad de población en función de la gradación de tono más oscuro o claro de la manzana.

Sobre esta topografía, y mediante elaboración propia, se acentúa la existencia de vacíos dotacionales. Para ello se realiza el sombreado de las islas fuera del alcance de accesibilidad a los servicios en función de la relación tipo de equipamiento–accesibilidad necesaria. Esto ofrece una mejor visualización de los vacíos. La información nos permitirá un análisis más detallado al combinarla con otras, como veremos posteriormente.

La totalidad de planimetrías posibles a obtener del programa Zaragoza manzana a manzana es de elevado número. Existen treinta y nueve indicadores siendo factible la combinación entre varios de ellos. Consta información relativa sobre la accesibilidad a los siguientes tipos de equipamientos: Sanitarios, Educacionales, Deportivos, Culturales, Terciarios e infraestructuras, Zonas verdes y Sistemas de movilidad. De todos ellos se han escogido los siguientes: Centros de Salud y Consultorios Locales, Centros educativos infantiles, Centros cívicos, Centros deportivos, Bibliotecas, Espacios expositivos, Museos, Cines y teatros, Juntas municipales y Pequeño comercio.

### 3.3 Mapa de edificaciones municipales con obsolescencia de uso

Con el objetivo de una aplicación práctica del objeto de estudio del presente trabajo se hace necesario contar con una base de datos de equipamientos urbanos con obsolescencia de uso. A tal efecto se han mantenido reuniones con el Servicio de Conservación de Arquitectura del Ayuntamiento de Zaragoza<sup>4</sup>. Desde octubre de 2009 el Ayuntamiento de Zaragoza viene elaborando el Plan Director de Equipamientos, el cual comenzó con el análisis de los equipamientos existentes por parte del Servicio de Arquitectura. En la intención de la corporación municipal subyace una apuesta por criterios de eficiencia y calidad en la conservación y mantenimiento, especialmente en lo que hace referencia al suministro y consumo energético (gas, electricidad, etc.) y la limpieza. Tras la etapa expansiva de años pasados en materia de equipamientos y con la profundización de la crisis, se ha considerado imprescindible por el Ayuntamiento ahorrar en costes energéticos y ambientales. De este proceso surgirá la factura del equipamiento, que reflejará los costes anuales de cada recurso y que, sin duda, será el dato a tener en cuenta ante cualquier decisión de futuro. Interrelacionadas con estas fases, se contempla el impulso a los mecanismos de participación ciudadana y transparencia.

El Plan Director de Equipamientos consta de seis fases, de las cuales las cuatro primeras, finalizadas, incluyen:

- Registro de Equipamientos (REM)
- Recopilación de las necesidades clasificadas por áreas y por barrios
- Realizar el inventario de documentos técnicos o banco de proyectos, elaborado en diferentes momentos desde 2003
- Creación del SIARQ, Sistema Informático de Gestión Integral de Arquitectura

Es de especial interés para el objeto del trabajo el estudio del SIARQ. Con esta aplicación se puede acceder a todos los datos generales de los edificios, saber si forma parte de un complejo o si tiene subequipamientos, dónde se ubica, quién lo gestiona, cuáles son sus datos urbanísticos, si es accesible, así como todos los datos relativos a la energía, la limpieza y el mantenimiento, las averías que ha tenido y las reparaciones pendientes. Además, a través de estas consultas se podrá acceder a los contratos que tiene en vigor, a toda la documentación de planos y fotografías, vitales para cualquier intervención de futuro y como protección de los documentos más antiguos. La herramienta informática que se está poniendo en marcha desde la Dirección de Arquitectura del Ayuntamiento de Zaragoza debe entenderse como un gran paso en la calidad del servicio, ya que posibilita una información completa de la situación de cada uno de los equipamientos municipales. Será también un elemento indispensable a la hora de plantear programas de ahorro en los consumos eléctricos, de calefacción o de limpieza, ya que permite un seguimiento directo del comportamiento de cada edificio y de los costes.

El trabajo con la herramienta arroja un resultado de 63 espacios municipales sin uso identificado. Si bien las instalaciones son de diferente formato y entidad, resulta llamativo la cantidad de potenciales ocupaciones cuya puesta en carga, adecuadamente rehabilitadas, haría la ciudad de Zaragoza más sostenible. (Figura 10). Tras realizar un breve estudio de los datos aportados por el SIARQ se descartan siete de los emplazamientos por tener conocimiento propio de los mismos y considerar que los datos

---

<sup>4</sup> Se agradece expresamente al Jefe del citado servicio D. Ramón Velasco Camina, la colaboración al respecto.

de la aplicación municipal, en algún caso, no están suficientemente actualizados. Finalmente se reduce el número de espacios municipales reciclables a 56.

Nótese que en el listado de Arquitecturas vacías de uso, no constan las instalaciones actualmente en carga pero con elevado consumo energético. El análisis y la posterior rehabilitación de estas conllevarían un importante paso en la optimización de la energía embebida y la mejora en el ahorro de la energía operacional. Por ende se avanzaría en el funcionamiento sostenible de los equipamientos municipales. Nos consta que el Ayuntamiento ha iniciado dichas labores de análisis a través de la realización del Informe del Edificio en multitud de los equipamientos activos.

Para el correcto uso de la información suministrada por el SIARQ se ha implementado en un plano de la ciudad de Zaragoza todos los emplazamientos de las instalaciones sin uso. Tal y como se explicará en la Propuesta Metodológica, el objeto del trabajo es combinar la información del Atlas de Vulnerabilidad, con la de Islas de Vacío y Accesibilidad a los equipamientos y con la localización de los Espacios Municipales Vacíos de Uso.

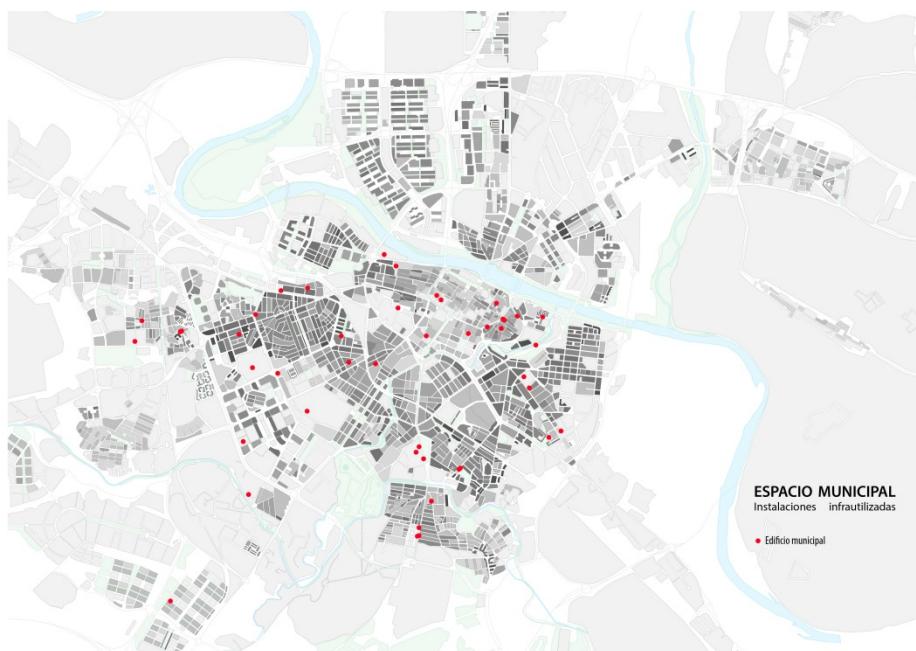


Figura 10: Emplazamiento de los Equipamientos Municipales con obsolescencia de uso.

Fuente: Elaboración propia en base a los datos del SIARQ

## 4 Propuesta metodológica

Presentados los documentos a utilizar, falta por relatar el método de trabajo. Este se divide en dos fases: Análisis de la demanda y Casos de Estudio. Se centra el ámbito metodológico en la ciudad de Zaragoza. En la primera fase, en virtud de los planos de vulnerabilidad, se detectarán áreas de la ciudad especialmente sensibles en función de los indicadores expuestos en el punto 3.1. Seguidamente se estudiará la accesibilidad a los equipamientos, detectando las islas de vacío dotacional. Para ello se analizará la planimetría ofrecida por el programa Zaragoza manzana a manzana. Finalmente, combinadas ambas informaciones y determinada la necesidad, se revisarán las posibilidades de puesta en carga de edificaciones próximas contempladas en el SIARQ. En esto último consistirán los casos de estudio en la ciudad de Zaragoza.

### 4.1 Análisis de los indicadores de Vulnerabilidad

Con anterioridad a analizar los datos obtenidos del Atlas de Vulnerabilidad relataré los pasos seguidos en el tratamiento de la información, al objeto de describir la metodología.

En primer lugar resulta necesario definir en la web del propio Atlas (Figura 11) el ámbito de estudio. Este es un proceso que adolece de cierta arbitrariedad al no poder georreferenciar la búsqueda. Para la determinación del emplazamiento y establecimiento del perímetro e información únicamente se cuenta con la herramienta de zoom. Una vez determinado el anterior se escoge el parámetro a estudiar, dentro de las múltiples posibilidades que el menú lateral ofrece. Realizada la elección queda a criterio del investigador la modificación o no de parámetros cromáticos y límites de vulnerabilidad de la gradación cromática.

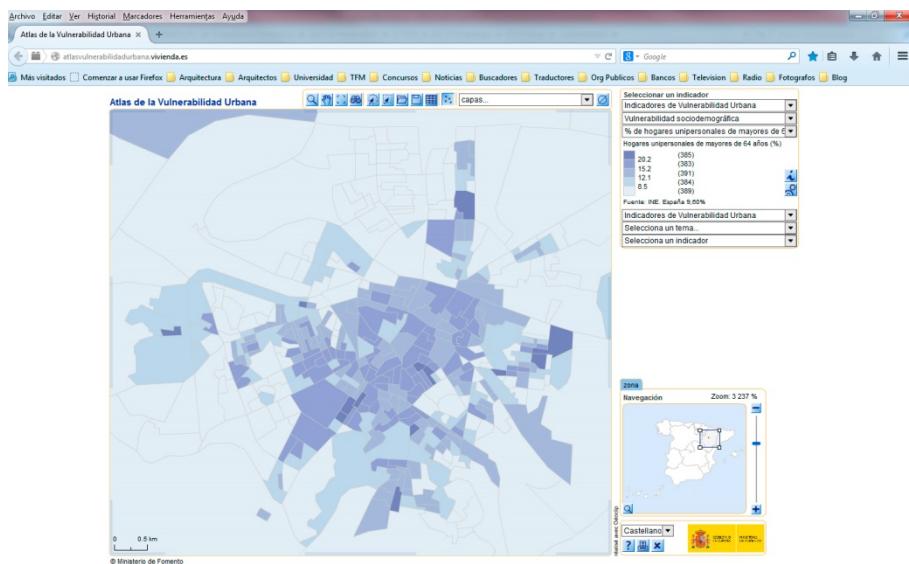


Figura 11: Impresión de pantalla de la web <http://atlasvulnerabilidadurbana.vivienda.es/>

Realizadas las anteriores elecciones se procede a la impresión o exportación del archivo. En nuestro caso se ha decidido imprimir como pdf al resultar más sencillo su tratamiento posterior con planimetrías. El archivo obtenido está referido a secciones censales con lo cual consiste en una amalgama de tramas tonales en la que se intuye levemente, a ojos de observador avezado, la forma de la ciudad. (Figura 12). Siendo crucial la información que

el plano aporta, son escasas las referencias a la trama urbana. Esto parece necesario en una investigación que pretende conseguir una ciudad más sostenible.

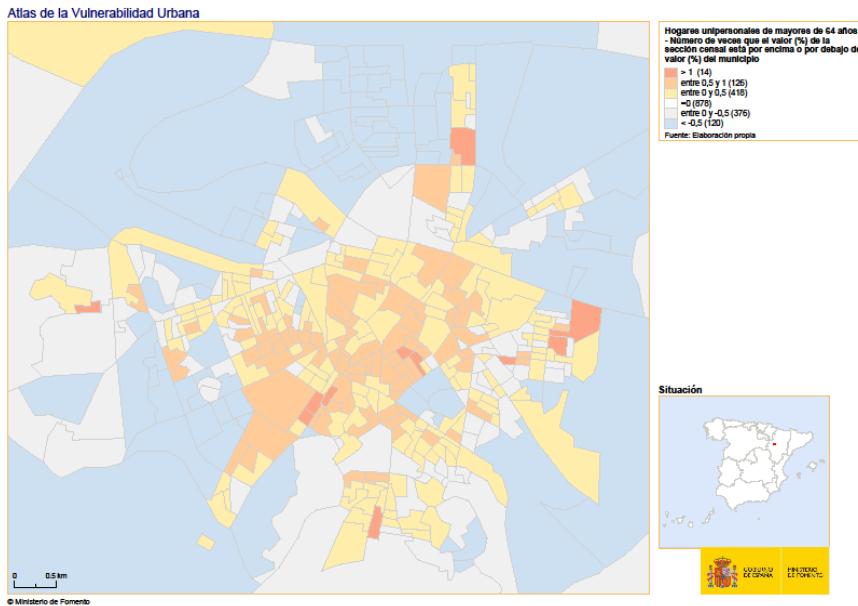


Figura 12: Archivo pdf exportado del atlas de vulnerabilidad.

Es por ello que se implementa lo obtenido en un plano de la ciudad (Figura 13). Esta decisión, si bien no cambia el resultado de los Índices de Vulnerabilidad, resulta necesaria en el proceso de investigación realizado por un arquitecto. Con el nuevo instrumento el investigador podrá aportar su conocimiento de la ciudad que seguro enriquecerá el análisis.

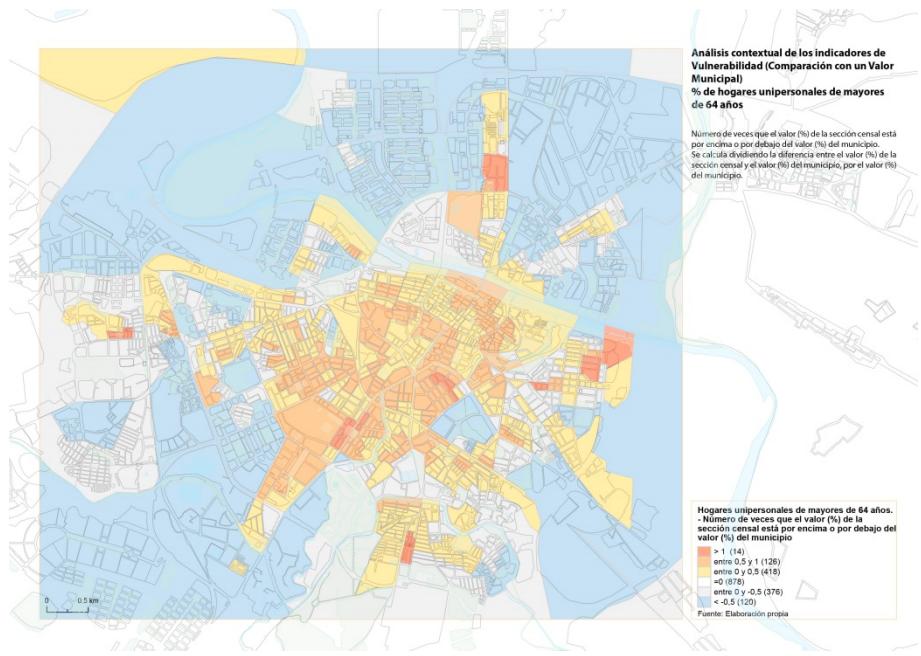


Figura 13: Planimetría propia resultante de implementar el archivo importado sobre un plano de la ciudad de Zaragoza

Finalmente, para cotejar las opciones de reciclaje, he emplazado el listado de espacios municipales reciclables obtenido del listado del SIARQ (Figura 14). Esta documentación se reserva para los casos de estudio, analizándose a continuación los indicadores sobre la ciudad de Zaragoza.

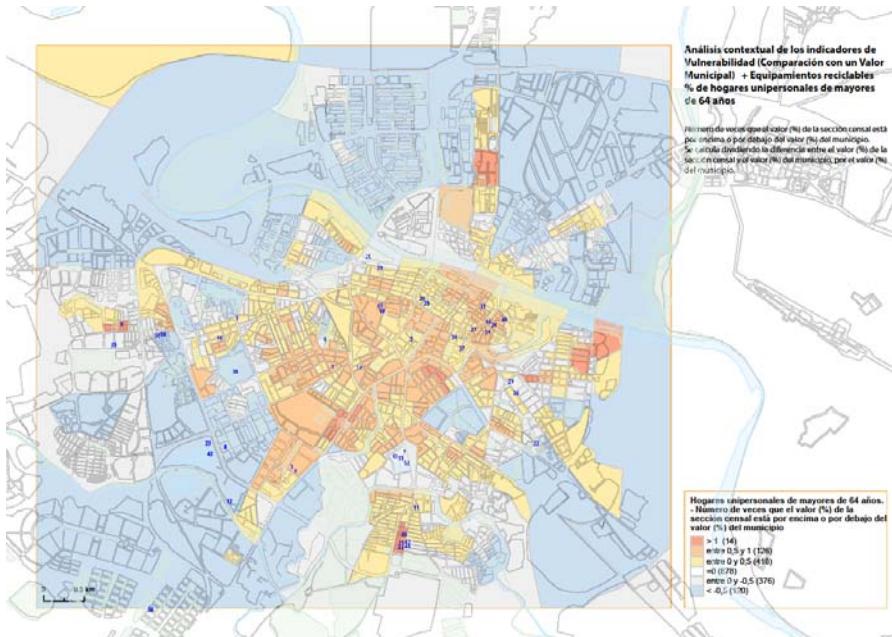


Figura 14: Planimetría propia resultante (Indicador de Vulnerabilidad + Plano Zaragoza + Arquitecturas Reciclables)

El proceso relatado se ha realizado para 11 indicadores de vulnerabilidad, o combinación de varios. Se han escogido: Análisis contextual en comparación con el valor municipal del % de hogares unipersonales de mayores de 64 años, Análisis contextual en comparación con el valor municipal del % de población extranjera, Análisis contextual en comparación con el valor municipal del % de población extranjera infantil, Análisis contextual en comparación con el valor municipal del % de población en paro, IDSM Índice de Desigualdad Socioeconómica Municipal, IDUM Índice de Desigualdad Urbana Municipal, ISVUR-SD Índice Sintético de Vulnerabilidad Urbana según criterios Sociodemográficos, ISVUR-SE Índice Sintético de Vulnerabilidad Urbana según criterios Socioeconómicos, ISVUR-R Índice Sintético de Vulnerabilidad Urbana según criterios de Residencia, ISVUR-S Índice Sintético de Vulnerabilidad Urbana según criterios Subjetivos, ISVUR-G Índice Sintético de Vulnerabilidad Urbana según criterios Globales.

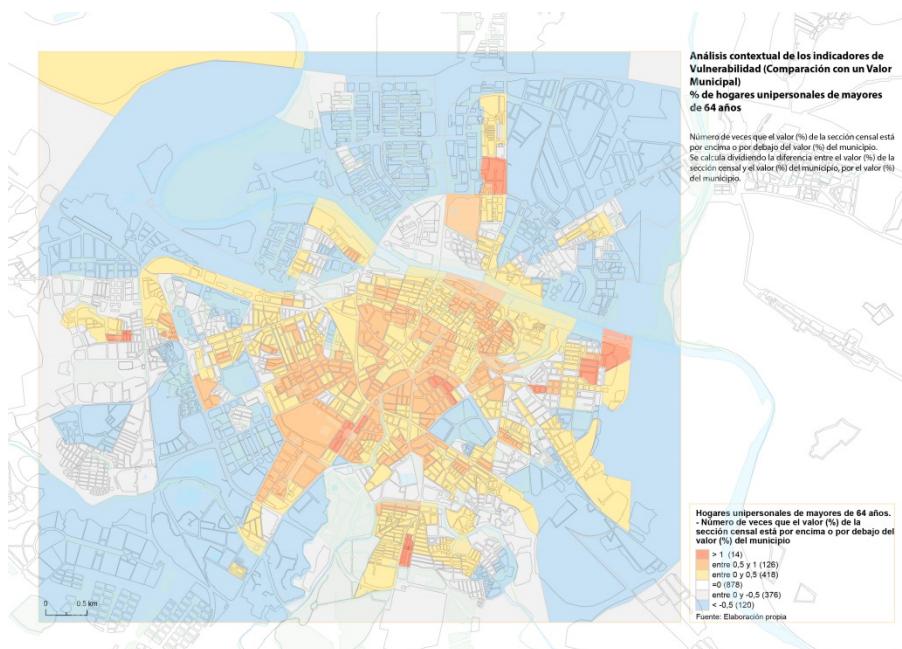


Figura 15 Análisis contextual en comparación con el valor municipal % hogares unipersonales de mayores de 64 años.  
Fuente: Atlas de Vulnerabilidad Urbana (Fomento, Ministerio de; 2012)

En el Análisis contextual en comparación con el valor municipal del porcentaje de hogares unipersonales de mayores de 64 años, se compara el número de veces que valor porcentual de la sección censal está por encima o por debajo que el del valor porcentual del municipio. No se aprecian de especial magnitud los puntos críticos en el ámbito zaragozano, significándose puntualmente áreas censales en el entorno de la calle Salvador Minguijón, proximidades del Stadium de Venecia, entorno de la Plaza San Francisco, entorno de la calle María Lestal y cruce de la calle Valle de Broto con la avenida San Juan de la Peña. En todas estas áreas serán necesarias dotaciones específicas orientadas a este sector de edad, tales como: centros de atención primaria, centros cívicos, etc.

En el Análisis contextual en comparación con el valor municipal del porcentaje de población extranjera se compara el número de veces que el valor porcentual de la sección censal está por encima o por debajo que el del valor porcentual del municipio. Se aprecia población extranjera asentada en especial en el oeste de la ciudad de Zaragoza, siendo especialmente relevante el área que comprende las calles Armas, San Blas y San Pablo, desde el paseo María Agustín a la calle Alfonso I. Se hacen especialmente necesarios en esta zona equipamientos tales como: centros de atención primaria, centros cívicos, juntas municipales, etc.

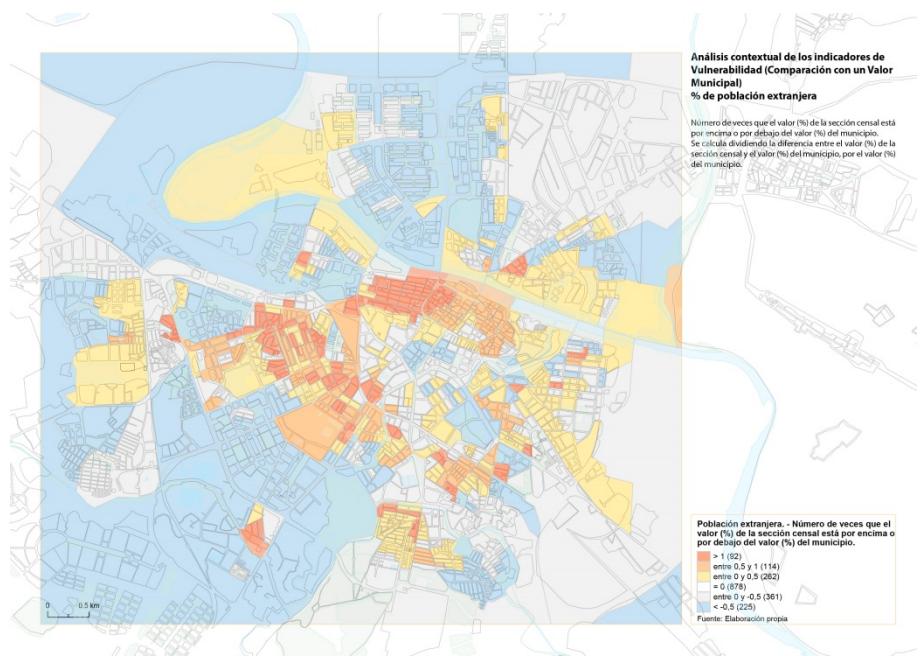


Figura 16 Análisis contextual en comparación con el valor municipal % de población extranjera.

Fuente: Atlas de Vulnerabilidad Urbana (Fomento, Ministerio de; 2012)

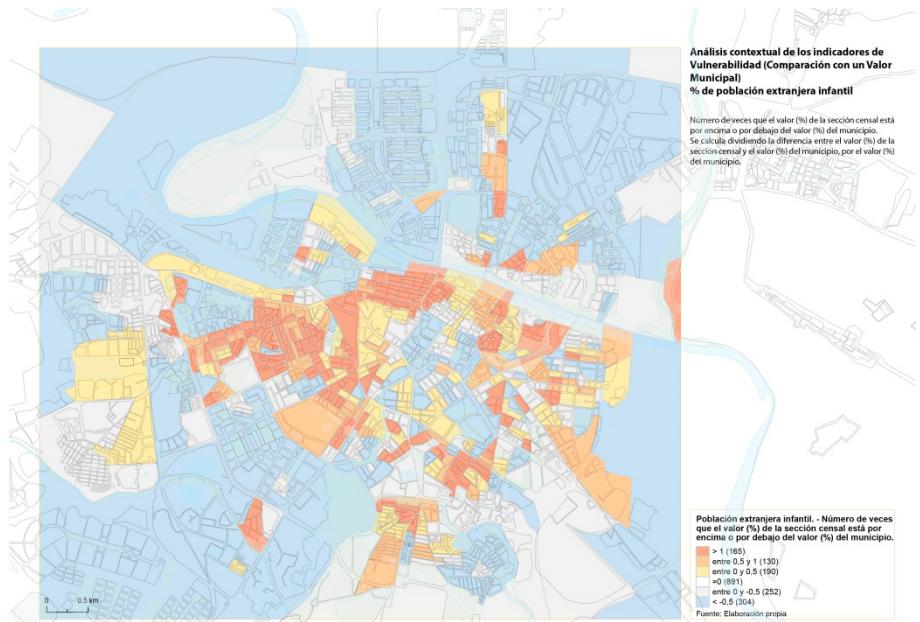


Figura 17 Análisis contextual en comparación con el valor municipal % de población extranjera Infantil.

Fuente: Atlas de Vulnerabilidad Urbana (Fomento, Ministerio de; 2012)

El Análisis contextual en comparación con el valor municipal del porcentaje de población extranjera infantil detecta secciones sensibles similares al caso anterior si bien aparece una nueva área de gran extensión comprendida entre la avenida Navarra, calle Duquesa Villahermosa, Vía Universitatis y calle Anselmo Clavé. Es también relevante la aparición de secciones censales vulnerables en la orla este. En relación a este indicador debemos observar la adecuada accesibilidad a: Centros de Atención Primaria, Centros de Educación Infantil, Centros deportivos y Bibliotecas.

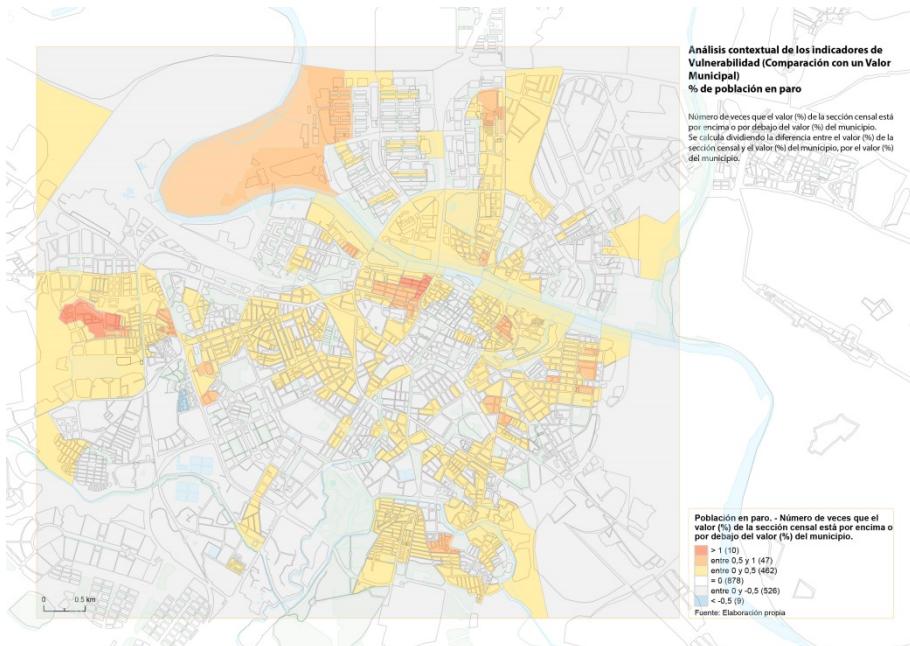


Figura 18 Análisis contextual en comparación con el valor municipal % de población en paro.

Fuente: Atlas de Vulnerabilidad Urbana (Fomento, Ministerio de; 2012)

En el Análisis contextual en comparación con el valor municipal del porcentaje de población en paro se compara el número de veces que el valor porcentual de la sección censal está por encima o por debajo que el del valor porcentual del municipio. Esto nos puede llevar a error, pues la diferencia del valor porcentual es bastante homogénea, sin embargo la tasa de paro de la provincia según la Encuesta de Población Activa<sup>5</sup> del segundo trimestre de 2014 es del 21,68 % (Instituto Nacional de Estadística). No obstante hay dos zonas especialmente vulnerables según este indicador. Estas son: la sección censal entre las calles Casta Álvarez y San Blas, y la comprendida entre la carretera de la Camisera y la calle Jerónimo Cancer. En estas zonas se hace especialmente necesario el emplazamiento de equipamientos de carácter social, tipo Centros Cívicos y Juntas Municipales

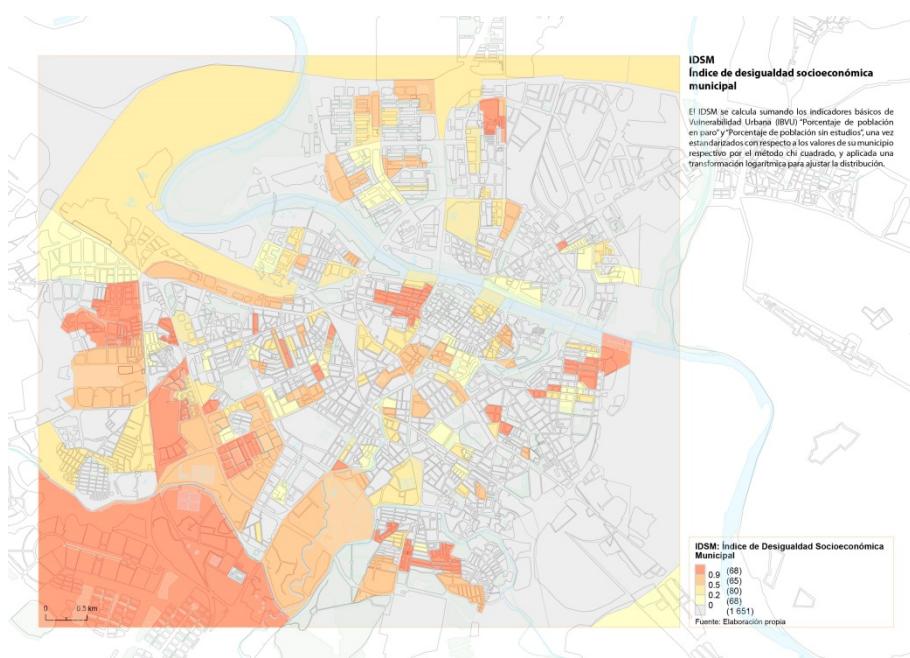


Figura 19 IDSM Índice de Desigualdad Socioeconómica Municipal.

Fuente: Atlas de Vulnerabilidad Urbana (Fomento, Ministerio de; 2012)

El IDSM Índice de Desigualdad Socioeconómica Municipal es la suma ponderada de los Indicadores Básicos de Vulnerabilidad Urbana de % de población en paro y % de población sin estudios. En el análisis se detectan varias áreas especialmente vulnerables según estos indicadores. Se destacan: la sección censal comprendida por las calles Casta Álvarez, Ramón Pignatelli, Santa Inés y avenida Cesar Augusto; la comprendida entre el Camino del Pilón, calle Antonio Leyva, Marques San Felices y Lago de Coronas; el entorno de la calle Orense, el entorno de la calle Madrina Salinas y la comprendida entre avenida Gómez Laguna, Sainz de Varanda, Vía Hispanidad y calle Hermanos García Mercadal. Extraña este último emplazamiento en el que seguro habrá influido para bien la reciente construcción del centro Aragonia, proyectado por el arquitecto Rafael Moneo. En estas zonas son especialmente necesarios equipamientos de carácter social, tipo Centros Cívicos, Juntas Municipales y bibliotecas

<sup>5</sup> La Encuesta de Población Activa (EPA) se realiza desde 1964, siendo la metodología vigente en la actualidad la de 2005. Se trata de una investigación continua y de periodicidad trimestral dirigida a las familias, cuya finalidad principal es obtener datos de la fuerza de trabajo y de sus diversas categorías (ocupados, parados), así como de la población ajena al mercado laboral (inactivos). La muestra inicial es de unas 65.000 familias al trimestre que equivalen aproximadamente a 180.000 personas.

El IDUM Índice de Desigualdad Urbana Municipal es la suma ponderada de los IBVU de % de población en paro, % de población sin estudios y % de población en viviendas sin servicio o aseo. Con respecto al IDSM desaparecen casi la mitad de las secciones vulnerables. Se entiende la variación por la inclusión del parámetro vivienda y la mejor calidad de esta en las secciones que no constan. Destacan como vulnerables: la sección censal entre las calles Casta Álvarez, Ramón Pignatelli, Santa Inés y avenida Cesar Augusto; la comprendida entre el Camino del Pilón, calle Antonio Leyva, Marques San Felices y Lago de Coronas y la ciudad jardín en el entorno de la calle María Auxiliadora. La aparición de esta se debe a la fecha de construcción de las viviendas que la conforman. Se han descartado algunos puntos por la baja densidad de población. Al igual que en el índice anterior, se hacen necesarios equipamientos de carácter social: Centros Cívicos, Juntas Municipales y bibliotecas. También se consideran necesarias actuaciones de rehabilitación del parque residencial, en rehabilitación energética y mejora de servicios de las viviendas.

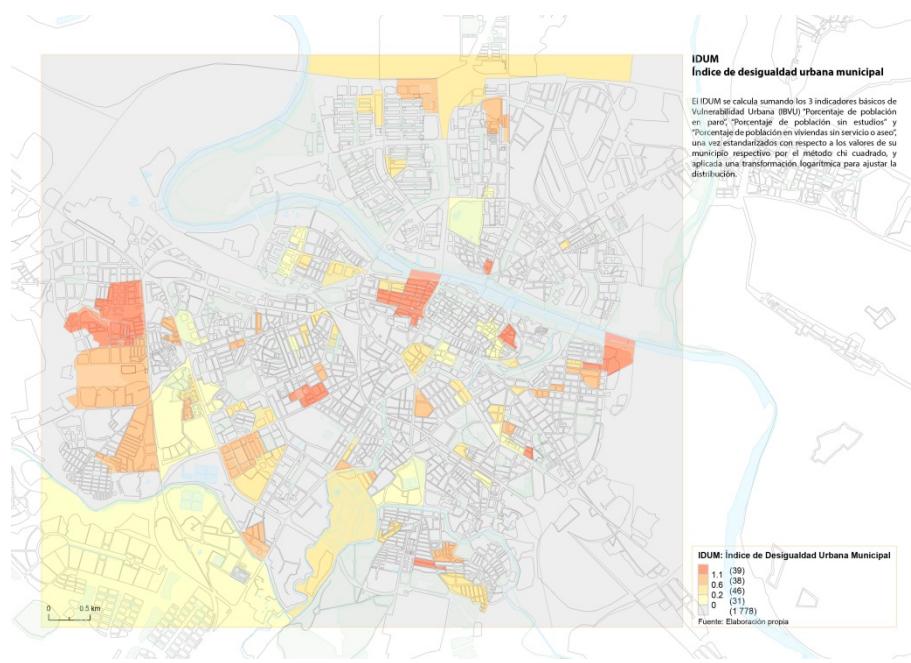


Figura 20 IDUM Índice de Desigualdad Urbana Municipal.  
Fuente: Atlas de Vulnerabilidad Urbana (Fomento, Ministerio de; 2012)

El ISVUR-SD Índice Sintético de Vulnerabilidad Urbana según Criterios Sociodemográficos se calcula mediante una suma ponderada de los indicadores de vulnerabilidad sociodemográfica. Estos básicamente detectan vulnerabilidad en función del % de población envejecida y extranjera. Del análisis de la planimetría se desprende que existen multitud puntos vulnerables en el centro y sur de la ciudad. De ellos resulta especialmente llamativa la concentración de secciones censales vulnerables en el casco histórico entre Paseo María Agustín, Coso Bajo y alto y Paseo Echegaray y Caballero. Igualmente ocurre en las Delicias, en el entorno del paseo Calanda. Se hacen necesarios en estas zonas equipamientos de corte social y educacional

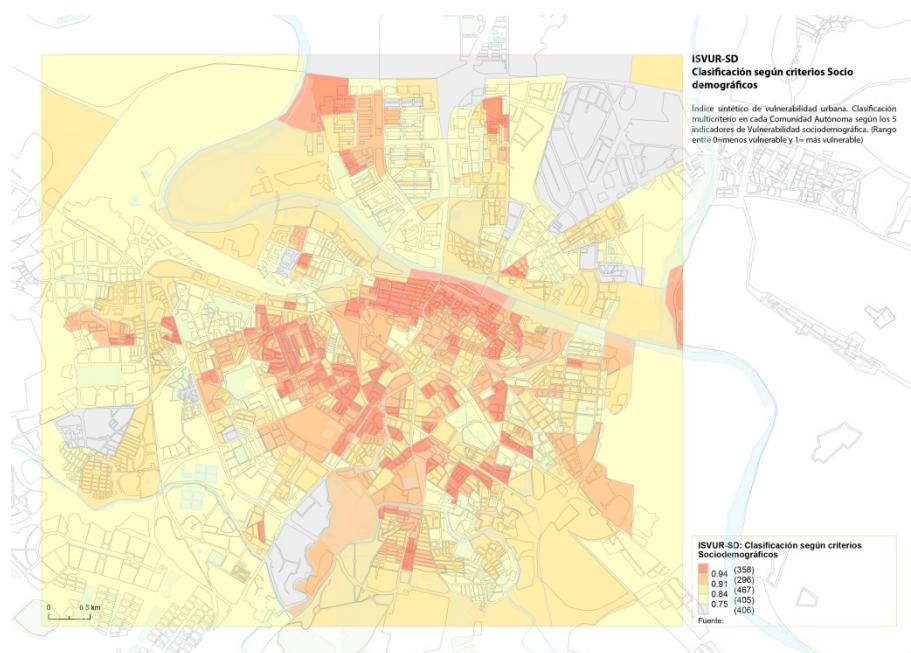


Figura 21 ISVUR-SD Índice Sintético de Vulnerabilidad Urbana según Criterios Sociodemográficos.  
Fuente: Atlas de Vulnerabilidad Urbana (Fomento, Ministerio de; 2012)

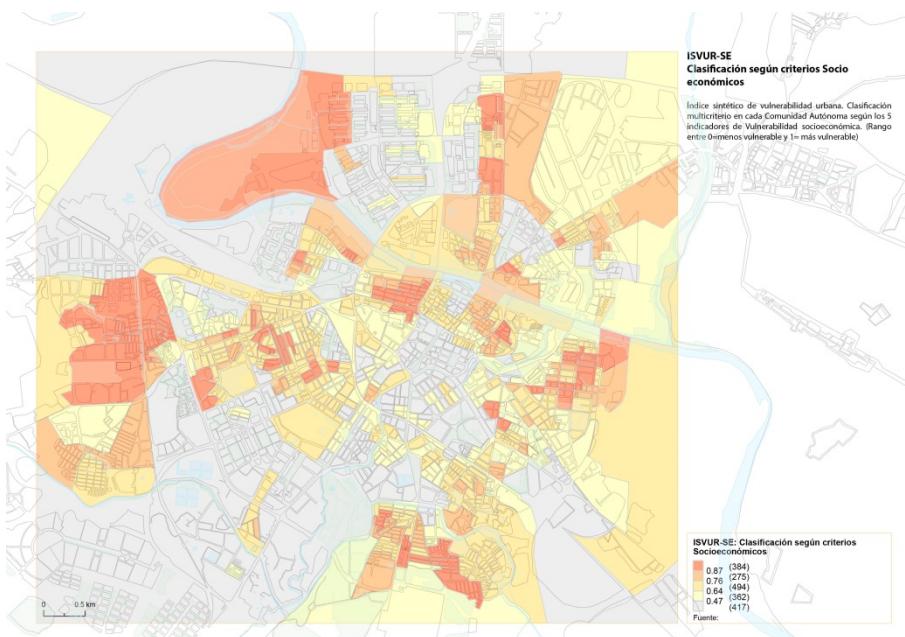


Figura 22 ISVUR-SE Índice Sintético de Vulnerabilidad Urbana según Criterios Socioeconómicos.  
Fuente: Atlas de Vulnerabilidad Urbana (Fomento, Ministerio de; 2012)

El ISVUR-SE Índice Sintético de Vulnerabilidad Urbana según Criterios Socioeconómicos es la suma ponderada de todos los indicadores de vulnerabilidad socioeconómica. Estos están referidos a los sectores de población en paro o con bajo nivel de cualificación. Al igual que el ISVUR-SD no existe el dato a nivel municipio por lo cual se compara la sección censal con el dato de la comunidad autónoma. El análisis destaca 7 áreas con problemas de vulnerabilidad. Reinciden: casco antiguo, entorno de la calle Madrina Salinas, Delicias en el entorno del paseo Calanda y barrio Oliver en el entorno de la calle Marques San Felices. En este la extensión va desde el camino del Pilón hasta la carretera a Madrid, lo que supone casi la totalidad del barrio. Aparecen nuevas secciones sensibles, como son: entorno de la calle Orense y la Cuarta Avenida en Torrero, entorno de la calle Luis Legaz Lacambra en Actur Norte y entornos de las calles Pantano de Yesa y Somport en el Picarral. En estas zonas se hacen necesarios equipamientos de carácter social: Centros Cívicos, Juntas Municipales y bibliotecas.

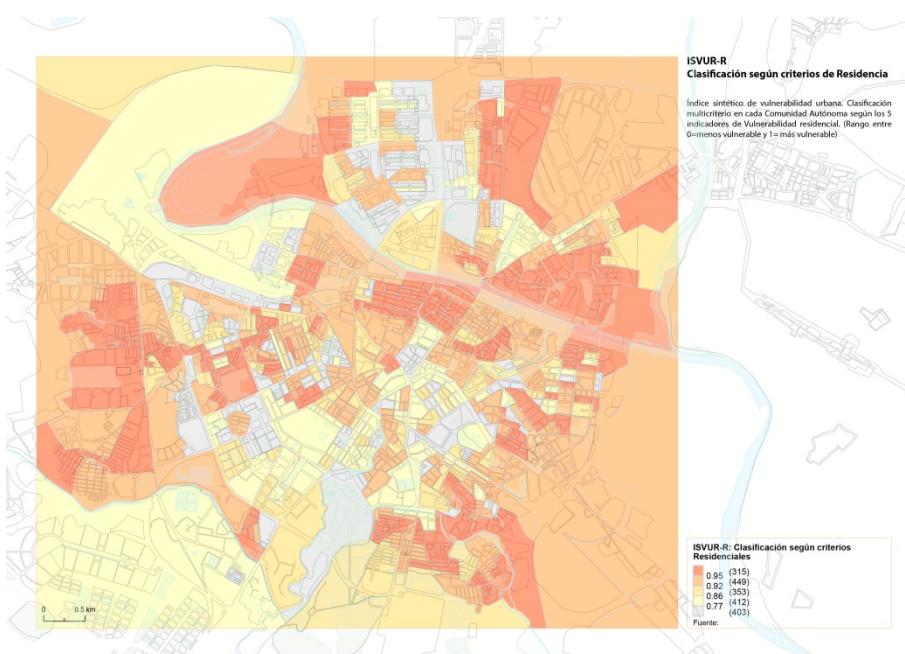


Figura 23 ISVUR-R Índice Sintético de Vulnerabilidad Urbana según Criterios de Residencia.  
Fuente: Atlas de Vulnerabilidad Urbana (Fomento, Ministerio de; 2012)

El ISVUR-R Índice Sintético de Vulnerabilidad Urbana según Criterios de Residencia es una suma ponderada de todos los indicadores de vulnerabilidad residencial: superficie viviendas, dotación de aseos, año de construcción, etc. El análisis presenta un panorama desolador. Existen problemas de vulnerabilidad tanto en las orillas este como oeste, en el casco antiguo, barrios de Vadorrey, La Jota, Picarral. Es acuchante el mal estado del parque residencial en los barrios de Oliver, Valdefierro y Torrero-La Paz. En cambio es claro el buen estado del parque residencial en la franja central de Norte-Sur, interrumpida por el casco histórico. En las áreas vulnerables lo necesario es la rehabilitación residencial, para lo cual, en consecuencia con la gestión sostenible, son necesarias las juntas municipales, como impulsor público de gestión.

El ISVUR-S Índice Sintético de Vulnerabilidad Urbana según Criterios Subjetivos se calcula mediante una suma ponderada de los cinco indicadores de vulnerabilidad Subjetiva. Estos valoran la percepción de los zaragozanos de la sección censal donde residen con respecto a temas como la cantidad de zonas verde, delincuencia, ruidos, etc. Al ser un valor subjetivo resulta altamente significativo el descontento de un alto porcentaje de zaragozanos con su entorno inmediato. Como se verá posteriormente resulta curiosa la coincidencia de las áreas de la ciudad satisfechas con los emplazamientos de zonas expositivas, cines y teatros. Si bien este indicador está sometido a la subjetividad de los encuestados, y por ello el resultado se antoja algo arbitrario, tal vez la falta de estos equipamientos pueda ser una pista de los equipamientos a emplazar

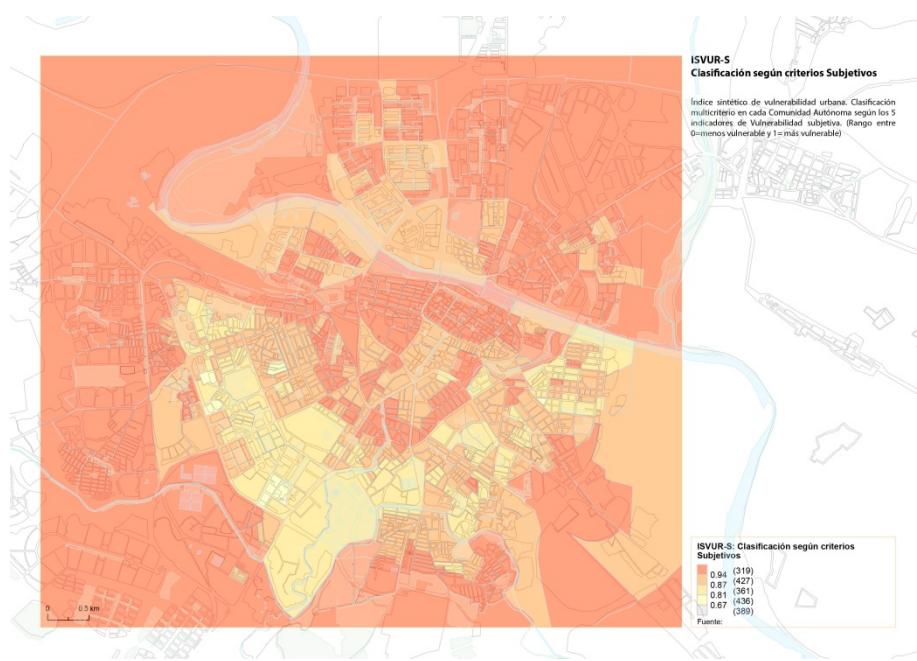


Figura 24 ISVUR-R Índice Sintético de Vulnerabilidad Urbana según Criterios Subjetivos.

Fuente: Atlas de Vulnerabilidad Urbana (Fomento, Ministerio de; 2012)

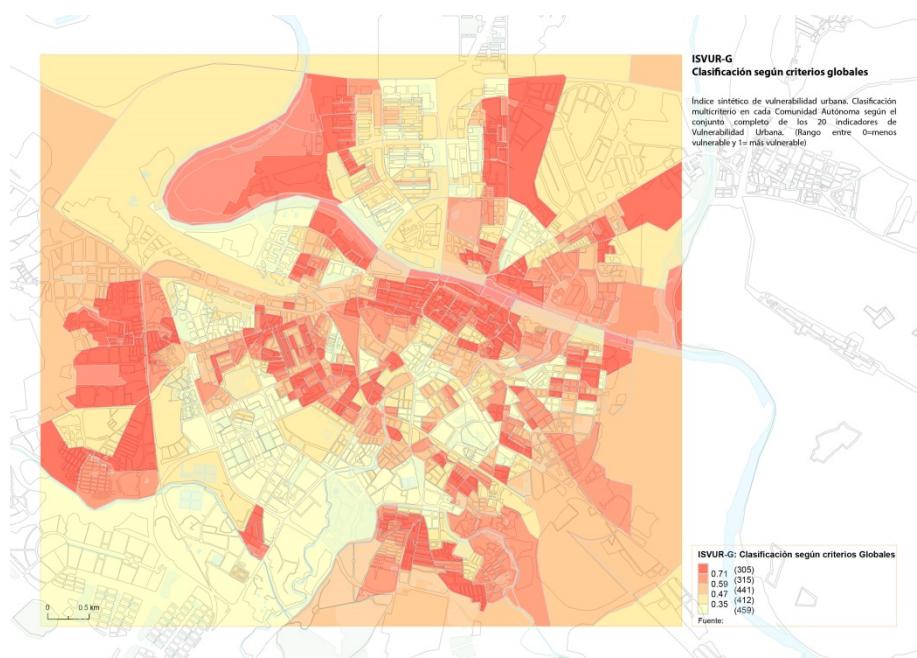


Figura 25 ISVUR-R Índice Sintético de Vulnerabilidad Urbana según Criterios Globales.

Fuente: Atlas de Vulnerabilidad Urbana (Fomento, Ministerio de; 2012)

Por último el ISVUR-G Índice Sintético de Vulnerabilidad Urbana según Criterios Globales se calcula mediante una suma ponderada de los veinte indicadores de vulnerabilidad Urbana. Siendo un indicador global sirve para detectar áreas de la ciudad vulnerables en general y sin un criterio potenciado. Al ser un resumen de todos los indicadores anteriores, se reiteran las zonas vulnerables anteriores: Casco Histórico y los barrios de Oliver, Valdefierro, Torrero-La Paz, Vadorrey, Picarral y Actur Norte. El resultado es más geográfico que funcional, y tal vez los equipamientos más específicos resultasen las juntas municipales como detector de proximidad de las posibles y específicas problemáticas.

## 4.2 Análisis de accesibilidad a los equipamientos

Previamente al análisis, como en el caso de los indicadores, explicaré la metodología seguida en el tratamiento de la información. La web del programa Zaragoza manzana a manzana (Figura 26) permite visualizar la accesibilidad a diversos equipamientos para la ciudad de Zaragoza. También permite opciones de estudio de la accesibilidad a la combinación de varios. No así solo es posible exportar en pdf la accesibilidad a un único equipamiento, no para todos los casos y tampoco para la combinación de varios

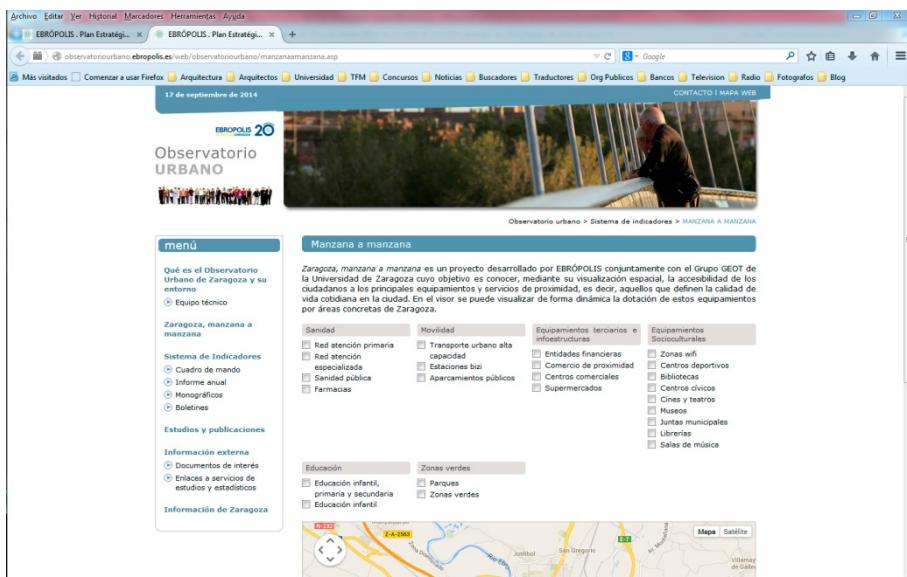


Figura 26 Web del Programa Zaragoza manzana a manzana de Observatorio Urbano de EBROPOLIS

Fuente: <http://observatoriourbano.ebropolis.es/web/observatoriourbano/manzanaamanzana.asp>

El archivo obtenido está referido a un sector concreto de la ciudad, no siendo posible ampliar el marco de estudio (Figura 27). El resultado ofrece más información que la planimetría, tal y como porcentaje de accesibilidad de la población o porcentaje de población atendida respecto al total de grupos de edad. Esta última, si bien es de gran interés, no resulta extractable por barrios.

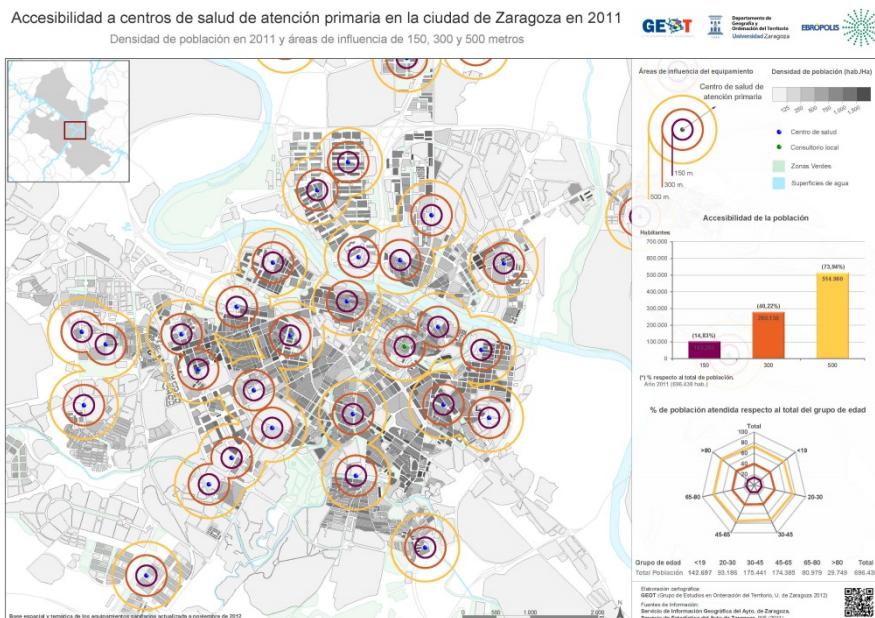


Figura 27 Web del Programa Zaragoza manzana a manzana de Observatorio Urbano de EBROPOLIS

En nuestro caso, para analizar las carencias de equipamientos, deberemos obtener el negativo del plano de accesibilidad. Para ello será necesario resaltar las áreas de la ciudad fuera de los diferentes radios de acceso de los equipamientos, es decir: las Islas de Vacío (Figura 28). Además se considera pertinente discriminar cierta información del plano anterior.



Figura 28 Plano de elaboración propia de Islas de Vacío

Finalmente, como en el caso de los indicadores y para cotejar las opciones de reciclaje, he emplazado el listado de espacios municipales reciclables obtenido del listado del SIARQ (Figura 29). Esta documentación se reserva para los casos de estudio, analizándose a en primer lugar la accesibilidad a los equipamientos en la ciudad de Zaragoza.

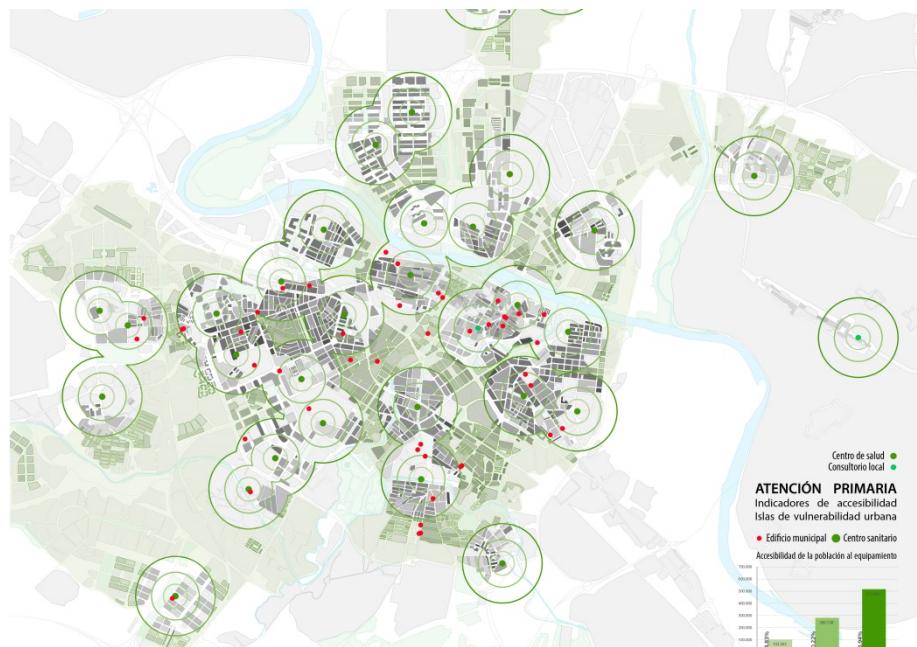


Figura 29 Plano de elaboración propia de Islas de Vacío + Arquitecturas Reciclables

El proceso se ha realizado para 10 tipos de equipamientos escogidos dentro del abanico de posibilidades que el programa Zaragoza manzana a manzana, ofrece. Se han elegido los siguientes: Centros de Salud, Centros educativos infantiles, Centros cívicos, Centros deportivos, Bibliotecas, Espacios expositivos, Museos, Cines y teatros, Juntas municipales y Pequeño comercio. A continuación analizaré su accesibilidad.



Figura 30: Islas de vacío de Accesibilidad a los Centros de Atención Primaria.

Fuente: Elaboración propia en base a los datos del Programa Zaragoza manzana a manzana

La accesibilidad media a los centros de Atención Primaria del conjunto de la ciudad es buena, si bien es mejorable. La red de Atención Primaria de Salud constituye la puerta de acceso del ciudadano al sistema público de salud. Es este un servicio zonificado con competencias que superan la asistencia sanitaria. La ciudad de Zaragoza consta de 33 áreas de salud a las que corresponde un centro de salud. Consta un único Consultorio local sito en la calle Hermanos Ibarra. Este, si bien ha sido clausurado recientemente, aparece en el listado al haberse utilizado el censo de 2011. Como se observa, más del 73,94 % de la población se encuentra a menos de 500 metros de distancia de un centro, el 40,22 % a menos de 300 metros y el 14,83 % a menos de 150 metros. Si bien se observa una adecuada distribución en las áreas de ciudad con mayor densidad de población, es evidente la carencia en el centro de la ciudad, donde los vacíos asistenciales son preocupantes. Esta vacío se verá influido negativamente por la supresión del consultorio de Hermanos Ibarra. También existen islas de vacío en el Picarral, San José y centro del barrio de las Delicias.

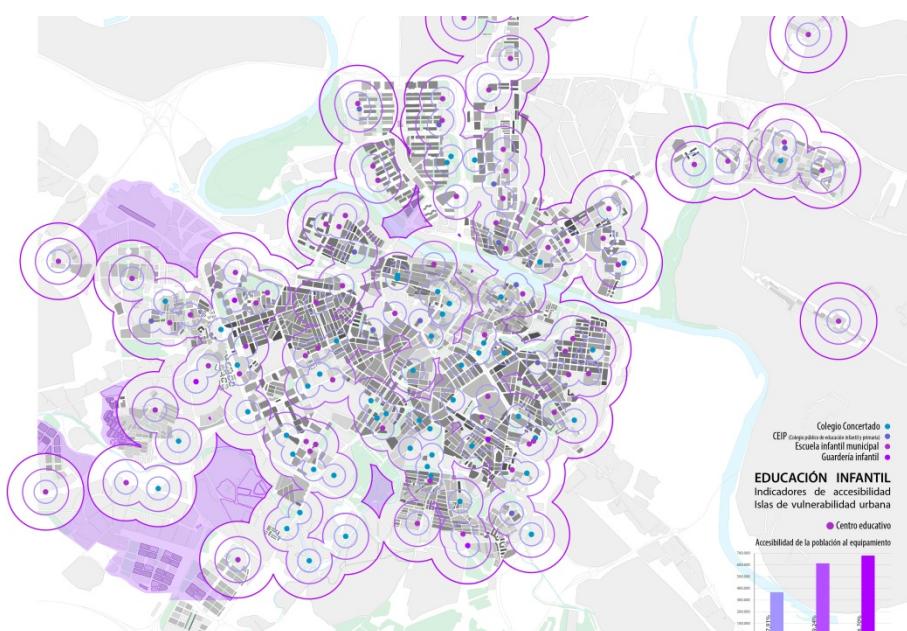


Figura 31: Islas de vacío de Accesibilidad a los Centros de Educación Infantil.

Fuente: Elaboración propia en base a los datos del Programa Zaragoza manzana a manzana

La accesibilidad a los Centros Educativos Infantiles en la ciudad de Zaragoza es buena. Se ha considerado la educación infantil en sus dos ciclos de 0-3 años y de 3-6 años, tanto en lo respectivo a los centros de enseñanza públicos como a los concertados. El 96,7 % de la población tiene alguno de estos equipamientos a menos de 500 metros de distancia a su domicilio, siendo el 89,24 el que lo tiene a menos de 300 metros. Fuera de estos radios de accesibilidad se encuentran diversas áreas del barrio de Valdespartera y de Rosales del Canal. Conste que los datos son de 2011 y estas carencias están parcialmente resueltas por los nuevos centros construidos en dichos barrios.

Los Centros Cívicos son espacios públicos creados por el Ayuntamiento de Zaragoza para favorecer el acercamiento y la participación ciudadana. Estos centros pretenden facilitar el acceso a determinados servicios municipales poniendo a su disposición infraestructuras e instalaciones en las que desarrollar diferentes actividades de formación, culturales y recreativas. Si bien la distribución de centros en la ciudad es correcta pero mejorable, resulta muy llamativo el vacío existente en todo el centro urbano y en algunos barrios de reciente creación. Se observa que el 85,35 % de la población zaragozana tiene un centro cívico a menos de 1.000 metros, siendo el 71,44 % el que lo tiene a menos de 750 metros. Se considera como recomendable la accesibilidad a menos de 750 metros, por lo cual se observa esta como mejorable.



Figura 32: Islas de vacío de Accesibilidad a los Centros Cívicos.

Fuente: Elaboración propia en base a los datos del Programa Zaragoza manzana a manzana

Los Centros Deportivos Municipales de la ciudad de Zaragoza que cuenta con más de 25 años de trayectoria. Estos son un servicio de gestión directa municipal que intenta facilitar la práctica física recreativa de los zaragozanos. Tal y como se observa en el mapa su accesibilidad es buena, gozando de una adecuada distribución territorial en la ciudad. Son excepciones el barrio del Arrabal, Valdespartera y parcialmente la zona centro en el entorno del Paseo de las Damas. En este último la existencia de un equipamiento privado deportivo en Residencial Paraíso, solventa en cierto modo la carencia. En términos de población, el 87,37 % tiene un centro deportivo a menos de 1.000 metros, siendo el 43,48 % el que lo tiene a menos de 500 metros. Conviene no olvidarse que se trata de un equipamiento de uso ocasional y por ello se considera un radio de acceso mayor.



Figura 33: Islas de vacío de Accesibilidad a los Centros Deportivos.

Fuente: Elaboración propia en base a los datos del Programa Zaragoza manzana a manzana

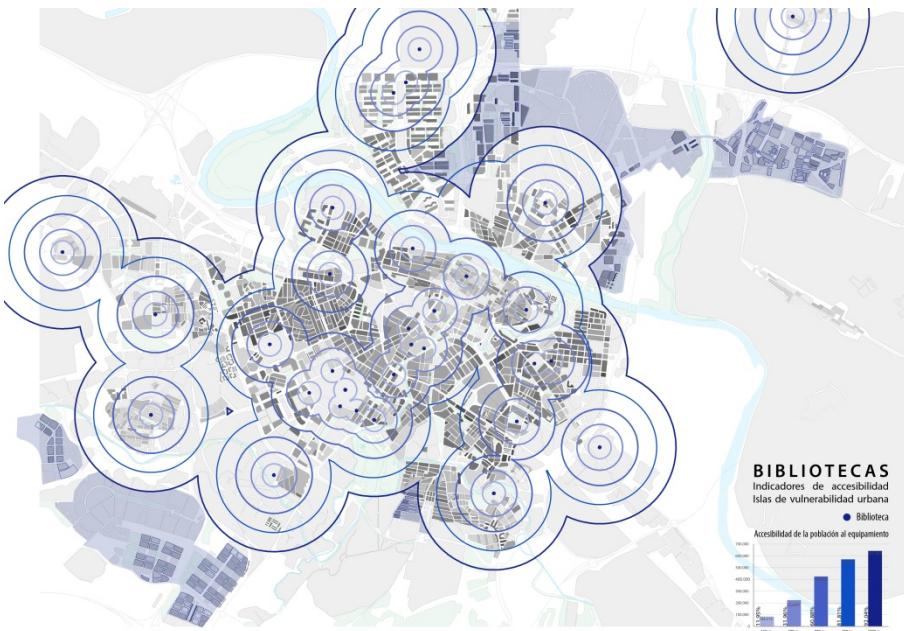


Figura 34: Islas de vacío de Accesibilidad a las Bibliotecas.

Fuente: Elaboración propia en base a los datos del Programa Zaragoza manzana a manzana

La accesibilidad a las Bibliotecas en la ciudad de Zaragoza la podríamos calificar de excelente. Siendo un servicio de uso no cotidiano, el 92,04 % de los zaragozanos tiene una Biblioteca a menos de 1.000 metros, siendo el 60,88 % el que la tiene a menos de 500 metros. Destacan dos únicos puntos negros en la accesibilidad, que son el barrio rural de Santa Isabel y las nuevas urbanizaciones de Valdespartera y Montecanal. Siendo la segunda un área de reciente creación, es comprensible la falta dotacional. Sin embargo en el caso de Santa Isabel resulta preocupante la carencia.



Figura 35: Islas de vacío de Accesibilidad a las Juntas Municipales.

Fuente: Elaboración propia en base a los datos del Programa Zaragoza manzana a manzana

Las Juntas Municipales, llamadas coloquialmente alcaldías de barrio, son entidades que ponen en proximidad a los ciudadanos con sus representantes políticos. Es este un ámbito de interlocución entre ambos, desde el cual se pulsa y responde a las necesidades de los habitantes de la ciudad por parte de la administración municipal. La accesibilidad a estos centros es buena constando vacíos en las áreas de nueva creación en el sur de la ciudad, parcialmente en el Actur y a lo largo de la Avenida Cataluña. Si bien la primera es consecuencia de su reciente creación, resultan extraños los dos vacíos del área norte.

En el caso de los Espacios Expositivos resulta evidente la concentración de estos en el centro de la ciudad. Si bien esto resulta lógico dado el carácter del equipamiento, cuyo uso es claramente ocasional y en cierto modo orientado hacia el turismo, la mala accesibilidad de los museos es patente. Solamente el 53,86 % tiene un museo a menos de 1.000 metros, bajando hasta un 23,37 % el que lo tiene a menos de 500 metros. En el caso de estos equipamientos, al utilizarse el censo de 2011, constan centros que o bien están en proyecto o en fase de remodelación, tales como el Caixa fórum o el Pabellón Puente. Estos, si bien no aparecen con sus correspondientes áreas de accesibilidad, se han reflejado por su potencial próxima puesta en uso. En el caso del primero, se encuentra activo en la presente fecha.

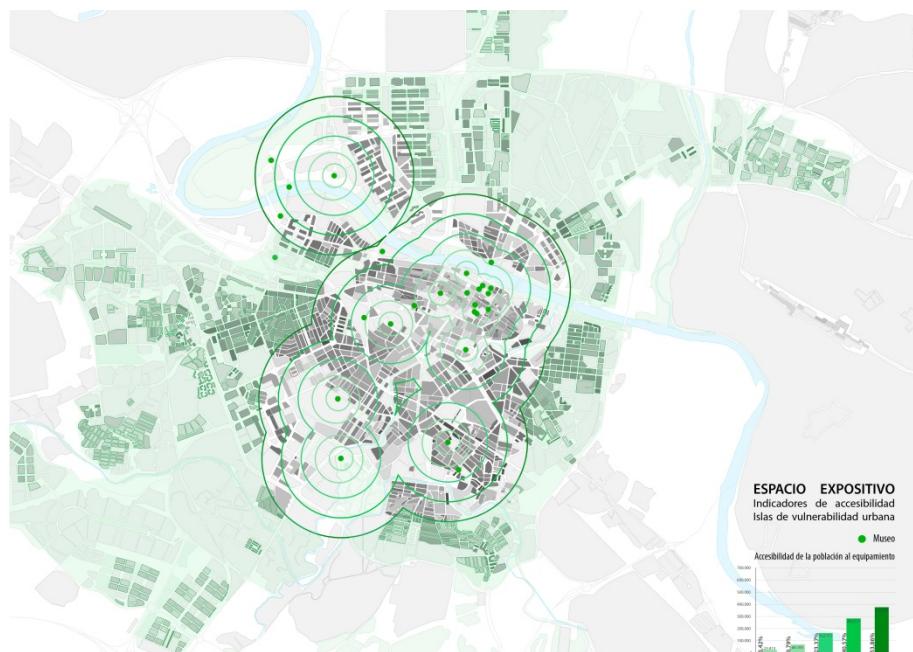


Figura 36: Islas de vacío de Accesibilidad a los Espacios Expositivos.

Fuente: Elaboración propia en base a los datos del Programa Zaragoza manzana a manzana

Al igual que en el caso de los espacios expositivos, la accesibilidad de los Cines y Teatros de la ciudad es mala. En este caso, al contrario del anterior y siendo también una dotación de uso ocasional, sería deseable una mayor accesibilidad. El emplazamiento de estos equipamientos se realiza en el centro de la ciudad, siendo interesantes las propuestas de los nuevos equipamientos existentes en el recinto Expo o en los de los centros comerciales Aragonia y Grancasa. Es crítico el vacío existente tanto en el arco sur como en el norte de la ciudad. Únicamente un 53,33 % de la población tiene un cine o teatro a menos de 1.000 metros, siendo solo el 36,35 % el que lo tiene a menos de 750 metros.

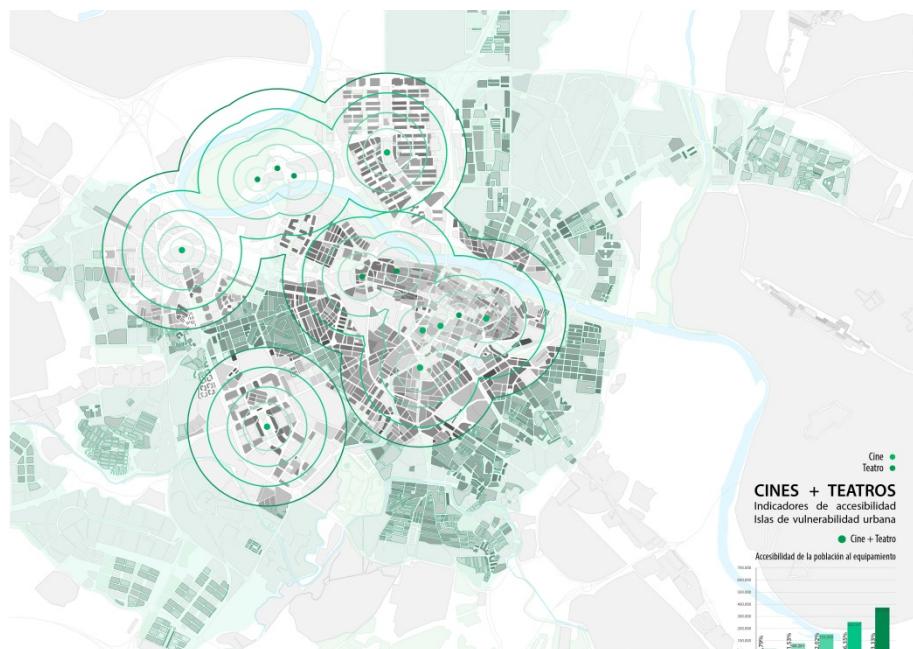


Figura 37: Islas de vacío de Accesibilidad a Cines y Teatros.

Fuente: Elaboración propia en base a los datos del Programa Zaragoza manzana a manzana

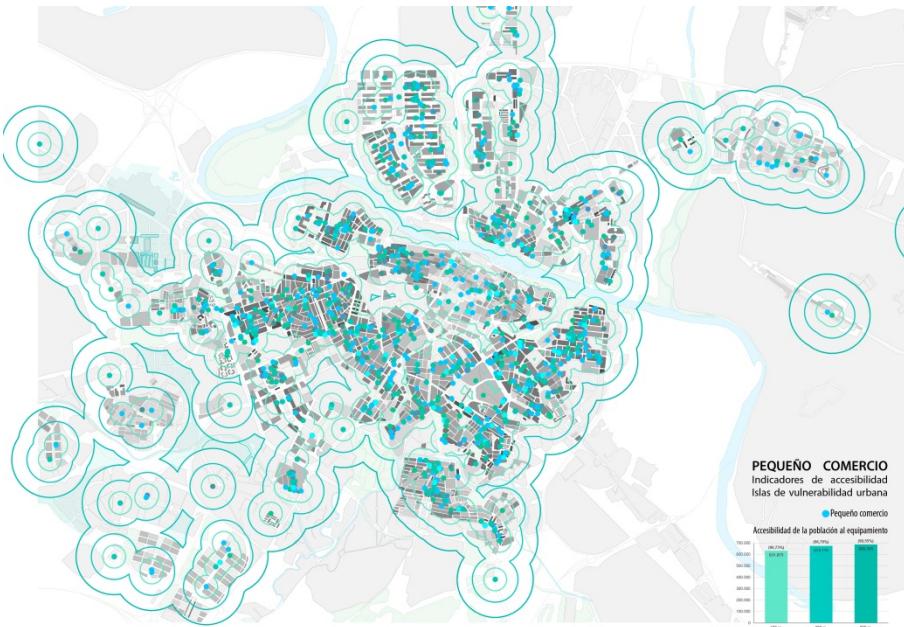


Figura 38: Islas de vacío de Accesibilidad a los Comercios de Abastecimiento de Proximidad.  
Fuente: Elaboración propia en base a los datos del Programa Zaragoza manzana a manzana

Por último, en relación a las necesidades de Comercio de Abastecimiento de Proximidad, prácticamente la totalidad de la población, tiene un comercio de alimentación a menos de 300 metros, siendo el porcentaje del 96,53%. Resulta curioso, sin embargo, la inexistencia de mercados en barrios de cierta antigüedad como son Actur-Rey Fernando, Miralbueno o Valdefierro. También se dan carencias en otros más nuevos como son Montecanal o Rosales del Canal. En cualquier caso un 59,81 % de la población tiene un mercado a menos de 300 metros

## 5 Casos de estudio en la ciudad de Zaragoza

Para los casos de estudio en la ciudad de Zaragoza se va a actuar desde lo general a lo particular, planteándose varios casos en los cuales el reciclaje de vacíos arquitectónicos conllevaría una ciudad más sostenible.

En el primero estableceremos el área con mayores necesidades en función de la concentración de índices de vulnerabilidad. Posteriormente, para esa zona, se estudiará la accesibilidad a los equipamientos que le resulten de interés. Para concluir se cotejarán estos dos valores con el listado de equipamientos municipales reciclables, estableciendo su idoneidad en razón a la potencialidad de la edificación a reutilizar.

En el segundo se detectará la potencialidad de reciclaje de un vacío arquitectónico, en función de su coincidencia en diferentes islas de vacío de equipamientos. Posteriormente, se estudiará su inclusión en áreas vulnerables, proponiéndose el tipo de equipamiento más idóneo. Por último se revisará lo adecuado del programa en función de la edificación a poner en carga.

Finalmente se indicarán otras opciones y posibles líneas de investigación consecuencia del estudio de los Indicadores de Vulnerabilidad e Islas de Vacío

### 5.1 Caso de estudio en función de los Índices de Vulnerabilidad

Siendo el indicador más generalista el ISVUR-G al contemplar los 20 indicadores de Vulnerabilidad, nos serviremos del mismo para realizar un primer escaneado de la ciudad de Zaragoza detectando las áreas de mayor vulnerabilidad. Se destacan en este los barrios de Casco Antiguo, Delicias, Oliver, Valdefierro, Torrero-La Paz, Las Fuentes Este, Vadorrey, Picarral y Actur Norte. En todos ellos aparecen gran número de secciones censales vulnerables. Los índices ISVUR-R e ISVUR-S relativos a residencia y criterios subjetivos, respectivamente, reiteran las mismas áreas como las más vulnerables. No así el análisis de índices más concretos descarta algunos de los barrios anteriores. El IDSM, que mide la desigualdad socioeconómica municipal, descarta como vulnerables los barrios de: Delicias, Valdefierro, Vadorrey y Actur Norte; conservando como sensibles: Casco Antiguo, Oliver, Torrero-La Paz, Las Fuentes Este y Picarral. El IDUM, que mide la desigualdad urbana municipal en función de los tres indicadores básicos, descarta como vulnerables casi todas las secciones censales a excepción de las incluidas en los barrios de Casco Antiguo, Oliver y Las Fuentes Este. El ISVUR-SD que mide la vulnerabilidad con criterios sociodemográficos, descarta también gran número de barrios conservando la atención en los de: Casco Antiguo, Delicias, Torrero-La Paz, Picarral y Actur Norte. Finalmente el ISVUR-SE, que realiza la clasificación según criterios socioeconómicos, reitera los barrios del indicador anterior añadiendo los de Oliver y Valdefierro.

Como resumen de la observación de los índices de vulnerabilidad más generalistas se deduce la reiterada aparición del barrio del Casco Antiguo (Figura 39) y en especial las secciones censales comprendidas entre las calles Predicadores, Conde Aranda, Santa Inés y Avenida Cesar Augusto.

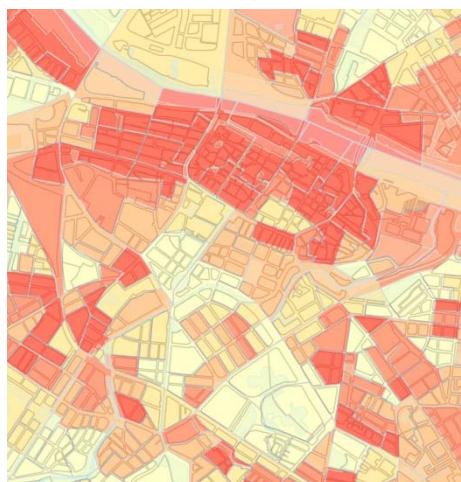


Figura 39 Detalle del plano del IDUM, entorno del Casco Antiguo.

Fuente: Atlas de Vulnerabilidad Urbana (Fomento, Ministerio de, 2012)

Con respecto a los índices de vulnerabilidad concretos relativos a los porcentajes de: población extranjera, población extranjera infantil y población en paro; se reitera la vulnerabilidad del área. No así el indicador de porcentaje de hogares unipersonales de mayores de 64 años, no contempla el Casco Antiguo como zona vulnerable, siendo esta una de las escasas ocasiones donde no se incluye.

Por otra parte del estudio de Accesibilidad a los Equipamientos e Islas de Vacío se desprende que el barrio está relativamente bien dotado de equipamientos municipales, con excepción de Centros Cívicos (Figura 40) y Centros de Atención Primaria (Figura 41). Tal y como se ha comentado en el punto 3.2 al analizar la accesibilidad a estos, en general el centro de la ciudad es una gran isla de vacío. Es por ello que el reciclaje y puesta en carga de un espacio municipal en el Casco Antiguo resolvería la carencia no solo para el barrio sino también la de un área mayor y altamente densa como es el centro de la ciudad. Esta propuesta ahonda en la línea desarrollada en el punto 2.3.1 sobre lo beneficioso de actuar en zonas con alta Poblacionalidad.

Queda finalmente la comprobación de la existencia de equipamientos reciclables en la zona. Se detectan cinco posibles espacios municipales: el Antiguo Cuartel Sangenís Pontoneros (nº 18) sito en la calle Madre Rafols, s/n, la Casa de Bombas de la Almozara (nº 23) sito en Paseo del Canal s/n, la Antigua Imprenta Blasco (nº 26) sita en Ecce Homo 8, el Palacio de Fuencalera (nº 28) sito en la calle Fuencalera 2 y el Instituto Luis Buñuel (nº 39) sito en la plaza de Santo Domingo 15.<sup>6</sup>

El estudio de todos ellos ofrece un amplio abanico de posibilidades tanto por la dimensión del inmueble, el interés en relación con la recuperación de la memoria de la ciudad, la amortización de la energía embebida y la diferente accesibilidad en función del programa funcional propuesto.

En cualquier caso resulta claro que tanto la demanda del equipamiento orientada a solventar un vacío dotacional y su inclusión en un área de la ciudad con altos valores en los índices de vulnerabilidad, como la consecución de una ciudad más sostenible reclama el reciclado y ocupación de alguno de los vacíos arquitectónicos detectados.

## 5.2 Caso de estudio en función de las Islas de Vacío

En el segundo caso de estudio realizaremos el proceso inverso llegando a través de la coincidencia de Islas de Vacío Dotacional a la demanda según la vulnerabilidad.

Analizando las islas de vacío resulta reiterada la aparición del barrio de Valdespartera. La mala accesibilidad a casi todos los equipamientos desde esta área es en parte consecuencia de su reciente creación. Se detecta carencia de Centros de Educación Infantil, Centros Cívicos, Centros Deportivos, Bibliotecas, Juntas Municipales, Espacios Expositivos, y Cines y Teatros. Es decir, con excepción de Centros de Atención Primaria el barrio carece de la práctica totalidad de los equipamientos municipales. Un estudio en mayor profundidad descubre la reciente realización de un CEIP y un Centro Deportivo en estado en construcción, lo cual reduce la falta de equipamientos a cinco tipos. De estos se considera de menor prioridad los Espacios

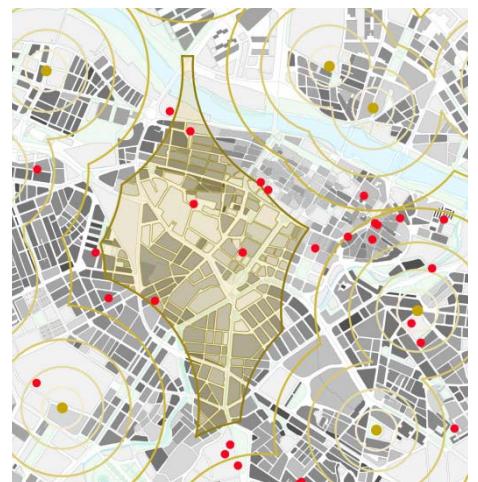


Figura 40 Detalle del plano Indicadores de accesibilidad a los Centros Cívicos, entorno Casco Antiguo, con emplazamiento de equipamientos reciclables

Fuente: Elaboración propia



Figura 41 Detalle del plano Indicadores de accesibilidad a Centros de Atención Primaria, entorno Casco Antiguo, con emplazamiento de equipamientos reciclables

Fuente: Elaboración propia

<sup>6</sup> Numeración de emplazamientos según el plano de Equipamientos Municipales Reciclables que consta en los anexos.



Figura 42: Detalle del plano accesibilidad a Juntas Municipales, entorno Valdespartera

Fuente: Elaboración propia

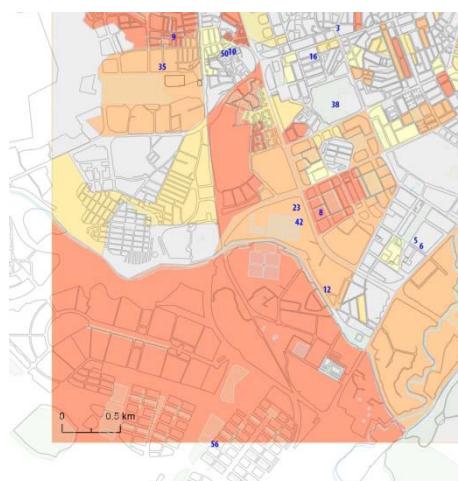


Figura 43: Detalle del plano de Índice de Desigualdad Socioeconómica, entorno Valdespartera, con emplazamiento de equipamientos reciclables

Fuente: Elaboración propia



Figura 44: Antiguo Pabellón Militar de Valdespartera

Fuente: Elaboración propia

Expositivos y los Cines y Teatros. Es por ello que considera conveniente la reocupación de vacíos arquitectónicos destinada a uso como Centro Cívico, Biblioteca o Junta Municipal (Figura 42)

Por otra parte del estudio de los indicadores de accesibilidad solo destaca el barrio de Valdespartera en el Índice de Desigualdad Socioeconómica Municipal (Figura 43). Este es la suma ponderada del porcentaje de población en paro y el porcentaje de población sin estudios. Por ello, para ayudar a invertir el proceso de vulnerabilidad se considera conveniente la creación de cualquiera de los tres equipamientos anteriores. Además, como gran parte de la ciudad, el barrio también destaca negativamente en el Índice Sintético de Vulnerabilidad Urbana Subjetiva, con lo cual cualquier operación que conlleve la dotación de un equipamiento será bien recibida

Finalmente, el estudio de Equipamientos Municipales Reciclables arroja una única posibilidad: el Antiguo Pabellón Militar de Valdespartera (nº 56) sito en la calle la Quimera del Oro<sup>7</sup> (Figura 44). Tras una inspección visual de la edificación se aprecia que el vacío arquitectónico podría reciclarse con cualquiera de los tres usos potenciales, quedando a la pericia del Arquitecto la optimización de la energía embebida, la recuperación de la memoria del inmueble, y en general la consecución de una arquitectura de calidad. En resumen, detectada la demanda y la posibilidad es virtud del arquitecto dotar de valor añadido al inmueble.

### 5.3 Otros posibles casos de estudio y líneas de investigación futuras

Si bien un primer análisis arroja las anteriores evidencias, un estudio más detallado de los ámbitos especialmente vulnerables aconseja densificar el número de equipamientos en determinadas zonas, solventando con mayor oferta una mayor vulnerabilidad. Es este el caso de los barrios de Casco Histórico y Delicias, donde, a pesar de tener en general una buena accesibilidad a los equipamientos, la existencia de un alto número de edificaciones sin uso, su densidad de habitantes y su reiterada aparición en los indicadores de vulnerabilidad, aconseja la puesta en carga del máximo número posible de espacios municipales. Estos deberían ser rehabilitados y reusados con programas ideados adecuadamente al entorno con intención de atajar la vulnerabilidad específica del área. Es esta una tarea a desarrollar en una potencial línea de investigación futura.

Así mismo se evidencia la existencia de amplias zonas vulnerables en los barrios de Oliver, Valdefierro, Actur Norte, Picarral y sector este de las Fuentes. En dichas áreas la ausencia de edificaciones municipales nos impide pensar en el reciclaje de vacíos arquitectónicos. Sin embargo, el estudio de accesibilidad de los equipamientos evidencia la necesidad de estos. El planteamiento de líneas de gestión sostenible público-privada, tal y como se ha comentado en el apartado 2.5.2, que resuelva dichas carencias es otra potencial línea de investigación a desarrollar.

<sup>7</sup> Numeración del emplazamiento según el plano de Equipamientos Municipales Reciclables que consta en los anexos

## 6 Conclusiones

A lo largo del presente trabajo se ha estudiado la conveniencia del reciclaje de los vacíos arquitectónicos en virtud de diferentes puntos de vista:

En primer lugar se ha descrito la constatación de la superación de la biocapacidad del planeta y la toma de conciencia a nivel global. Esto tiene como consecuencia la adopción de multitud de acuerdos internacionales y la generación tanto de documentación legal como de normativa técnica a nivel europeo y nacional.

Esta nueva sensibilidad y normativa incide en la necesidad de amoldar todas las actividades productivas a los condicionantes de Sostenibilidad. La arquitectura y el urbanismo, como sectores implicados, tienen la necesidad de replantearse a sí mismos al objeto de posibilitar su supervivencia. En consecuencia resulta necesario el replanteo del fin mismo de ambas, que no es otro que la habitabilidad.

Un primer input a resolver en el camino de la sostenibilidad es la optimización de los costes energéticos de la construcción. Descritas las diferentes energías presentes en el hecho edificatorio, en función de los estudios de López-Mesa, se han establecido las diferentes hipótesis que conllevarían su optimización. Se describe como factor condicionante en el coste y ahorro energético, el concepto de Poblacionalidad. Describiéndose este como la proporción directa existente entre potenciales usuarios servidos y ahorro energético.

Al objeto de mejorar el fin último de la arquitectura y el urbanismo, la habitabilidad, resulta conveniente, en primer lugar, establecer la escala de la habitación contemporánea. Para ello, en base a las fuentes citadas, se ha determinado la intersección entre los ámbitos residencial y urbano, considerándose el espacio de satisfacción de la vivienda de mayor amplitud que el ámbito doméstico privado. Dicho de otro modo, la ciudad debe entenderse como extensión de la vivienda siendo necesaria su respuesta en las necesidades de habitabilidad de la primera. Se establece en consecuencia la revitalización urbana como necesaria para la mejora de la habitabilidad. Una trama urbana más compleja y rica que optimice sus equipamientos es la base para una ciudad más sostenible y habitable. En este proceso es conveniente no olvidar la necesaria conveniencia de los futuros usuarios. Para ello el (Re)uso de arquitecturas y con ello la implementación de la memoria de la ciudad, resulta de gran eficacia.

Establecida por tanto la necesidad y conveniencia de la rehabilitación y reciclado de arquitecturas y su puesta en carga, resulta inexcusable proponer una gestión acorde a la sostenibilidad. Para ello se ha realizado un breve estudio de las iniciativas llevadas a cabo por la Sociedad Municipal Zaragoza vivienda. Este ha determinado la obsolescencia del actual modelo, estableciendo sin embargo las trazas necesarias en una gestión consecuente con una ciudad más sostenible.

Como punto final al estado del arte, aplicando la máxima de Albert Cuchi y siguiendo las investigaciones de Tejedor Bielsa, se repasa el marco regulatorio pretérito y vigente, evidenciándose la toma de partido del legislador español en pro de la intervención en edificaciones existentes.

Un segundo apartado se ha dedicado al estudio de las herramientas existentes en el caso de la ciudad de Zaragoza, tanto en la detección de necesidades como en la de posibilidades. Para las primeras se ha trabajado con: los Indicadores de Vulnerabilidad

obtenidos del Atlas de Vulnerabilidad realizado por el Ministerio de Fomento, así como con los resultados del programa Zaragoza manzana a manzana realizado por EBRÓPOLIS. En el caso de la detección de posibilidades de ocupación y reciclaje de vacíos arquitectónicos, se han extractado los datos del Sistema Informático de Gestión Integral de Arquitectura utilizado por el Ayuntamiento de Zaragoza implementándolos en una planimetría de la ciudad.

La propuesta metodológica comienza con el análisis tanto de los Indicadores de Vulnerabilidad como de la Accesibilidad a los Equipamientos en el ámbito de la ciudad de Zaragoza. El estudio de los diferentes parámetros implementados en los barrios de la ciudad arroja con claridad los resultados de las diferentes demandas y necesidades.

Finalmente, se realizan dos casos de estudio esbozándose otros dos como posibles futuras líneas de investigación. En el primer caso, realizado en función de los Indicadores de Vulnerabilidad, se actúa desde la generalidad a la particularidad. Se acota sucesivamente el área más sensible de la ciudad de Zaragoza, estableciéndose esta en el Casco Histórico. Para este emplazamiento se revisa su inclusión en las islas de vacío dotacional, detectándose la necesidad tanto de Centros Cívicos como de Cetros de Atención Primaria. El escaneado de posibles equipamientos reciclables arroja un importante listado de edificaciones candidatas a la reocupación.

Para el segundo caso se actúa desde las Islas de Vacío de Equipamientos, detectándose el barrio de Valdespartera como el de mayor carencia. Cotejando estas ausencias con los Indicadores de Vulnerabilidad se consideran los programas de Centro Cívico, Biblioteca y Junta municipal como los más convenientes. Por último la revisión del listado de Equipamientos Municipales Reciclables arroja un único resultado candidato a su reocupación y puesta en carga con tales programas. Los dos casos finales de estudio esbozan tanto la variante en función de la densificación de equipamientos como respuesta a barrios altamente vulnerables, como el desarrollo de un sistema de gestión público-privada en el caso de alta demanda y ausencia de vacíos arquitectónicos reciclables.

Como conclusión principal se considera satisfecho el objeto del trabajo. El estudio de los Índices de Vulnerabilidad y de las islas de vacío dotacional, cotejados ambos con el listado de arquitecturas reciclables, ofrece un extenso listado de lugares de oportunidad en los que la labor del arquitecto aportaría valor añadido, actuando consciente con la demanda de sostenibilidad y proponiendo una arquitectura para los usuarios en una ciudad más sostenible.

Sin embargo, conviene reflexionar sobre los ítems que el trabajo realizado ha detectado, los cuales resulta necesario comentar de cara a futuras investigaciones y relataré a continuación:

En primer lugar el listado de edificaciones reciclables utilizado es escaso, falto de actualización y su interfaz inexistente. Como se ha comentado, se ha usado el listado de espacios municipales sin uso obtenido del SIARQ. Se echa de menos un listado mayor de edificaciones públicas que incluya las pertenecientes a la Diputación Provincial de Zaragoza a la Diputación General de Aragón y a otros organismos públicos existentes en la ciudad. Siendo consecuentes con el concepto de una ciudad más sostenible, el listado debería incluir cualquier edificación potencialmente reciclable en equipamiento. El programa adolece de falta de actualización, pues habiendo obtenido los datos en Junio de 2014 algunas de las edificaciones existentes en el listado se encuentran en uso. Si bien se

trata de un número menor es importante reflejar el dato. En el caso de utilizar las bases de datos ante citadas sería necesario cotejar del mismo modo la información. La interfaz para implementar los datos en otras planimetrías no existe. Además los emplazamientos no constan en ningún tipo de mapa sino que el programa arroja un listado de direcciones que manualmente tienen que emplazarse en un plano de la ciudad. Este hecho es una grave carencia que dificulta enormemente la labor de volcado de datos y la investigación. Como conclusión se considera necesaria una base de datos, actualizada, que abarque la totalidad de las edificaciones públicas existentes en la ciudad, y que a su vez sea legible o implementable tanto en el Atlas de Vulnerabilidad como en el programa Zaragoza manzana a manzana.

En segundo término, la planimetría obtenida del Atlas de Vulnerabilidad adolece también de problemas de interfaz y falta de localización precisa sobre la ciudad. En lo relativo a la implementación de los datos sobre otras planimetrías el Atlas carece incluso de georeferencia con la cual implementar los datos en otros indicadores. El único sistema posible de extracción de datos es la impresión o el volcado a ficheros con extensión .jpg o .pdf. y su posterior manipulación con programas gráficos. Además el Atlas de Vulnerabilidad carece de planimetría urbana, por estar referido a las secciones censales. Esto último complica su relación visual con otros datos y dificulta el análisis de los mismos, no pudiéndose mejorar con la aportación del conocimiento de la trama urbana propio del arquitecto. Como conclusión se considera necesario una interfaz adecuada a sistemas de referencia urbana que posibilite su integración en el plano de ámbito estudiado.

En tercer lugar, tal y como se ha comentado brevemente en el trabajo, el programa Zaragoza manzana a manzana realiza el estudio sobre los equipamientos existentes, sin discriminar la densidad sino únicamente el radio de accesibilidad. Esto conlleva dos aspectos mejorables es posteriores investigaciones. Por un lado, la accesibilidad debería estar relacionada con la densidad de población. Con ello se conseguiría optimizar los resultados al ecualizar la accesibilidad en función del potencial número de usuarios. Esto podría llevarnos a conclusiones en las cuales barrios que actualmente tienen una buena accesibilidad a los servicios puedan resultar deficientes tras la ponderación. Un claro ejemplo de esto es el barrio de Delicias, que actualmente se considera con una buena accesibilidad a los equipamientos. Por otro lado, al trabajar con equipamientos de programas tipo se imposibilita la investigación sobre programas alternativos, o híbridos de los existentes. Estos podrían ser creados ex profeso para solventar la carencia concreta de un ámbito específico. Es esta una interesante línea de investigación que considero propia del arquitecto en base a su formación y visión coral de la problemática.

Por último, retomando lo investigado en el estado del arte de los vacíos arquitectónicos, se considera necesaria la investigación sobre una gestión sostenible. Esta podría ser el complemento perfecto de la enunciada en el punto anterior al resolver la ocupación y reciclaje de un vacío arquitectónico para una ciudad más sostenible con el proyecto de un equipamiento ad hoc, y la propuesta de gestión sostenible en su construcción y uso.

Es intención propia continuar alguna de las citadas líneas de investigación en una futura tesis doctoral.

## 7 Bibliografía

- Asunción, M., Segovia, E., & Willstedt, H. (2009). *La ruta de España hacia Copenhague. Propuestas de WWF para reducir un 30% las emisiones de CO2 en los sectores difusos en España 2005-2020*. Madrid: WWF España.
- Ayuntamiento de Zaragoza. (2012). *Sistema Informático de Gestión Integral de Arquitectura (SIARQ)*. Recuperado el Junio de 2014, de <https://www.zaragoza.es/ciudad/urbanismo/arquitect/siarq.htm>
- Ayuntamiento de Zaragoza. (2013). *Observatorio Municipal de Estadística*. Recuperado el 5 de Agosto de 2014, de <http://www.zaragoza.es/ciudad/observatorio/presentacion.htm>
- Cardenas Arroyo, E. (2007). *Arquitecturas transformadas: Reutilización adaptativa de las edificaciones en Lisboa 1980-2002. Los antiguos conventos*. Barcelona, España: Universidad Politécnica de Cataluña Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona.
- Casals-Tres, M., Arcas-Abella, J., & Cuchí Burgos, A. (2013). Aproximación a una habitabilidad articulada desde la sostenibilidad. Raíces teóricas y caminos por andar. *revista invi*, 28(77), 193-226.
- Comisión Europea. (2014). *Europa 2020*. Recuperado el 25 de Julio de 2014, de [http://ec.europa.eu/europe2020/index\\_es.htm](http://ec.europa.eu/europe2020/index_es.htm)
- Cuchí Burgos, A., & Sweatman, P. (2011). *Una visión-pais para el sector de la edificación en España. Hoja de ruta para un nuevo sector de la vivienda*. Green Building Council España Y Fundación CONAMA.
- De las Rivas Sanz, J. (2011). *Estrategias del habitar. Sobre la adaptación del espacio Urbano*. Dubai: UN-HABITAT.
- EBROPOLIS. (2013). *Informe de Indicadores 2012 Estrategia Zaragoza 2020*. Zaragoza: Observatorio Urbano de Zaragoza y su entorno.
- Fariña Tojo, J. (2013). Ciudad sostenible, rehabilitación arquitectónica y regeneración urbana. *Monografías de la Revista Aragonesa de Administración Pública(XV)*, 15-27.
- Fomento, Ministerio de;. (Enero de 2012). *Atlas de Vulnerabilidad Urbana en España*. Recuperado el 4 de Agosto de 2013, de <http://atlasvulnerabilidadurbana.vivienda.es/>
- Gallegos Ferrer, G. (2009). *La lógica del proyecto urbano y la transformación del espacio no construido, dentro de la renovación urbana de los contextos históricos*. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Cataluña.
- IDAE Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. (2011). *Plan de Energías Renovables 2011-2020*. Madrid: Ministerio de Industria Comercio y Turismo.

IFHP. (2001). Actas del 45 Congreso Internacional de la IFHP. *Renovación Urbana: reciclaje frente a consumo de suelo*. Barcelona.

Instituto Nacional de Estadística. (s.f.). *Instituto Nacional de Estadística*. Recuperado el 4 de Septiembre de 2014, de [http://www.ine.es/inebaseDYN/epa30308/epa\\_inicio.htm](http://www.ine.es/inebaseDYN/epa30308/epa_inicio.htm)

Ito, T. (2000). *Escritos* (Jose Mª Torre Nadal ed.). Murcia: Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Murcia.

Leal Maldonado, J., & Sorando Ortín, D. (2013). Rehabilitación urbana y cambio social en las grandes ciudades españolas. (J. Tejedor Bielsa, Ed.) *Monografías de la Revista Aragonesa de Administración Pública*(XV), 205-237.

Lopez-Mesa, B. (2012). Reflexiones sobre rehabilitación sostenible en Canfranc. En J. Monclus, B. López-Mesa, & P. de la Cal (Ed.), *Repensar Canfranc. Taller de rehabilitación urbana y paisaje* (págs. 110-115). Canfranc: Institución Fernando El Católico.

López-Mesa, B., Gairín Alastrauey, M., Monzón Chavarrías, M., & Rubio del Val, J. (s.f.). Indicadores técnicos para priorizar el orden de actuación en la rehabilitación integral de viviendas sociales. 14.

López-Mesa, B., Palomero Cámara, J., Ortega Zapata, A., & Del Amo Sancho, A. (2013). La Rehabilitación y la mejora de la eficiencia energética de la vivienda social a examen. (J. Tejedor Bielsa, Ed.) *Rehabilitación y Regeneración Urbana en España. Situación Actual y Perspectivas*(XV), 283-319.

Naciones Unidas. (1991). *Observación General nº 4 sobre el derecho a una vivienda adecuada*. Naciones Unidas.

Naciones Unidas. (1996). *Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos*. Estambul: Naciones Unidas.

Naciones Unidas. (2008). *Informe del relator especial sobre la vivienda adecuada como elemento integrante del derecho a un nivel de vida adecuado y sobre el derecho de no discriminación a este respecto*. Naciones Unidas.

Naciones Unidas. (Noviembre de 2010). *UN Climate Change Newsroom*. Recuperado el 1 de agosto de 2014, de Outcome of the work of the Ad Hoc Working Group on longterm Cooperative Action under the Convention: [https://unfccc.int/files/meetings/cop\\_16/application/pdf/cop16\\_lca.pdf](https://unfccc.int/files/meetings/cop_16/application/pdf/cop16_lca.pdf)

Observatorio Urbano de Zaragoza y su entorno. (2013). *Monográfico de Inclusión Social*. Zaragoza: EBROPOLIS.

Palomero Cámara, J. I., López-Mesa, B., & Mercader Moyano, P. (s.f.). *Cuantificación del beneficio medioambiental de la rehabilitación energética de la vivienda social*.

- Panel Intergubernamental del Cambio Climático. (2007). *Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, Reino Unido y Nueva York, Estados Unidos de America: Cambridge University Press.
- Rubio del Val, J. (2013). La rehabilitación integral de algunos conjuntos urbanos de Zaragoza. Una oportunidad para el reciclado sostenible de la ciudad. (J. Tejedor Bielsa, Ed.) *Monografías de la Revista Aragonesa de Administración Pública*, XV, 237-283.
- Ruiz Palomeque, L. G., & Rubio del Val, J. (2006). *Nuevas propuestas de rehabilitación urbana en Zaragoza*. Zaragoza: Sociedad Municipal de Rehabilitación Urbana.
- Tejedor Bielsa, J. (2013). Nuevos instrumentos de planificación y gestión de la rehabilitación y la regeneración urbana. (J. Tejedor Bielsa, Ed.) *Monografías de la Revista Aragonesa de Administración Pública*(XV), 27-73.
- Urgel Masip, A. (2007). Ocasiones perdidas en el patrimonio industrial aragonés o lo que pudo haber sido. En M. Biel Ibáñez (Ed.), *Jornadas de Patrimonio Industrial y la Obra Pública, Zaragoza: Gobierno de Aragón* (págs. 75-101). Zaragoza: Gobierno de Aragón.
- Wackernagel, M., Onisto, L., Callejas Linares, A., López Falfán, I., Méndez García, J., Suarez Guerrero, A., y otros. (1997). *Ecological Footprints of Nations: How Much Nature Do They Use? How Much Nature Do They Have?* Toronto: Comisionado por el foro Rio+5.