

ACE 37

Electronic offprint

Separata electrónica

EVALUACIÓN GRÁFICA DE LA REHABILITACIÓN URBANA DEL POBLADO DIRIGIDO DE CAÑO ROTO

Noelia Cervero Sánchez & Luis Agustín-Hernández

Cómo citar este artículo: CERVERO SÁNCHEZ, N. y AGUSTÍN-HERNÁNDEZ, L. *Evaluación gráfica de la rehabilitación urbana del poblado dirigido de Caño Roto* [en línea] Fecha de consulta: dd-mm-aa. En: ACE: Architecture, City and Environment = Arquitectura, Ciudad y Entorno, 13 (37): 155-182, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.5821/ace.13.37.4885> ISSN: 1886-4805.

ACE

Architecture, City, and Environment
Arquitectura, Ciudad y Entorno

c

ACE 37

Electronic offprint

Separata electrónica

GRAPHIC ASSESSMENT OF THE URBAN REHABILITATION OF CAÑO ROTO PROTECTED ESTATE

Key words: Protected housing; urban regeneration; urban planning; analysis

Structured abstract

Objective

The objective of this study is to test the applicability of a graphical assessment methodology of urban interventions, through the evaluation of a case study: the rehabilitation of Caño Roto protected estate (built in 1957-1963 and rehabilitated in 1994-2004).

Methodology

The method allows to synthesize graphically all the points that define the state of protected housing neighbourhoods and the interventions in order to achieve their urban regeneration. It is carried out by drawing up a diagnosis, to extract the initial opportunity and threat factors, and an evaluation of the process, to highlight its success and failure factors.

Conclusions

Its application to the case study shows the competence of the method to define its most relevant aspects. The intervention process itself and the issues related to the constructive criteria stand out as success factors. Issues related to the estate integration, its urban complexity, and its typological and patrimonial criteria are reflected as the most important shortcomings.

Originality

By showing errors and successes of the developed operations, this type of evaluation gives the keys to optimize them, so it can be applied in the planning of new interventions as a prospective instrument capable of establishing technical criteria in decision making.

ACE

Architecture, City, and Environment
Arquitectura, Ciudad y Entorno

C

EVALUACIÓN GRÁFICA DE LA REHABILITACIÓN URBANA DEL POBLADO DIRIGIDO DE CAÑO ROTO

CERVERO SÁNCHEZ, Noelia¹
AGUSTÍN-HERNÁNDEZ, Luis²

Remisión inicial: 10-01-2017
Aceptación definitiva: 17-03-2017

Aceptación inicial: 01-03-2017
Remisión final: 08-06-2018

Palabras clave: Vivienda protegida; regeneración urbana; planificación urbana; análisis

Resumen Estructurado

Objetivo

El objetivo de este estudio consiste en probar la aplicabilidad de una metodología gráfica de análisis de intervenciones urbanas, mediante la evaluación de un caso de estudio: la rehabilitación del Poblado Dirigido de Caño Roto (construido en 1957-1963 y rehabilitado en 1994-2004).

Metodología

El método permite sintetizar de una manera gráfica todos los aspectos que definen el estado de conjuntos de vivienda protegida y la intervención en ellos para conseguir su regeneración urbana. Lo realiza mediante la elaboración de un diagnóstico, para extraer los factores de oportunidad y amenaza iniciales, y de una evaluación del proceso y de sus efectos, para destacar sus factores de éxito y fracaso.

Conclusiones

Su aplicación al caso de estudio muestra la capacidad del método para definir sus aspectos más relevantes. Destacan como factores de éxito el propio proceso de intervención y aquellos derivados de los criterios constructivos, y como carencias más destacadas, aquellas relativas a la integración y complejidad urbana del conjunto, y a sus criterios tipológicos y patrimoniales.

Originalidad

Al mostrar errores y aciertos de los modelos implantados, este tipo de evaluación da las claves para optimizarlos, por lo que es aplicable en la planificación de nuevas intervenciones como instrumento prospectivo capaz de establecer criterios técnicos en la toma de decisiones.

¹ Área de Expresión Gráfica Arquitectónica, UP. de Arquitectura, Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza. Correo electrónico: ncervero@unizar.es

² Área de Expresión Gráfica Arquitectónica, UP. de Arquitectura, Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza. Correo electrónico: lagustin@unizar.es

1. Introducción

Uno de los tejidos más vulnerables de la ciudad actual es el formado por los conjuntos de vivienda protegida que se construyen entre los años 1955 y 1976³. A pesar de que definen nuevos modelos urbanísticos y tipológicos (Sambricio, 2000), arrastran una serie de limitaciones, que les llevan a desarrollar deficiencias en los ámbitos urbanístico, edificatorio y social. Para conseguir una recuperación completa de estas áreas, se hacen necesarios procesos nuevos, capaces de responder a patrones enfocados a un tipo de patrimonio propio del siglo XX, muy diferentes de los utilizados en centros históricos, y a criterios adecuados para la ciudad construida, que se alejan de los manejados hasta el momento para nuevos crecimientos.

La complejidad de los condicionantes de partida y la novedad de este tipo de intervenciones han conducido a una diversidad de experiencias y políticas que, al no ir acompañadas de un desarrollo en los criterios de diagnóstico e intervención, han generado en el sector una indeterminación conceptual y metodológica. Como resultado, se observan actuaciones parciales y falta de coordinación entre los instrumentos urbanísticos, las políticas de subvención, o los mecanismos de gestión (Castrillo, 2014), que se percibe incluso en una confusión terminológica de los procesos de intervención (Moya, 2012). En definitiva, la falta de normalización de procedimientos y criterios, lleva a estas operaciones a formar parte, más de una investigación abierta o de un afianzamiento de programas concretos, que de un sistema de actuación controlado a nivel global.

Esta situación disgregada, nos lleva a desarrollar una herramienta que permite la evaluación sistemática del estado de estos conjuntos y la calidad de las intervenciones enfocadas a su regeneración urbana⁴. Se trata de una herramienta extrapolable a cualquier proceso enfocado a la regeneración urbana de un conjunto de vivienda protegida, ya sea de tipo conservativo o renovador, que sintetiza de una manera gráfica todos los aspectos que lo definen, para hacerlos legibles y comparables.

Para probar la aplicabilidad de este método, se va a particularizar en este artículo mediante la evaluación de la rehabilitación urbana del Poblado Dirigido de Caño Roto, en Madrid. Se trata de un conjunto de vivienda de renta limitada, cuya construcción tiene lugar con proyecto de los arquitectos J.L. Íñiguez de Onzoño y A. Vázquez de Castro entre los años 1957 y 1963. La intervención, que supone la adecuación estructural y funcional de la edificación, se realiza en base a proyecto de E. Hernández Fernández, J. L. López Delgado y G. Ruiz Palomeque, entre 1994 y 2004. Se considera que este caso de estudio es adecuado, por tratarse de una intervención urbana, es decir realizada a escala territorial; pionera, cuya revisión permite conocer sus aportaciones a la política de la que forma parte; y finalizada, tras la que ha transcurrido un periodo temporal tal, que hace posible evaluar las verdaderas consecuencias de cada una de las acciones y sus efectos en la población residente.

³ Pertenecen a los *Planes Nacionales de Vivienda* correspondientes a los periodos 1955-1961 y 1961-1976.

⁴ Se desarrolla en la tesis doctoral *La vivienda protegida de promoción pública en España (1939-1976), estado e intervención: Metodología gráfica de análisis* de Noelia Cervero Sánchez, que pertenece al programa de doctorado *Nuevos Territorios en la Arquitectura* de la Universidad de Zaragoza y fue leída con fecha 14 de enero de 2016 con la calificación de sobresaliente cum laude.

2. Objetivo

El objetivo principal de este estudio consiste en validar una metodología gráfica de análisis de intervenciones urbanas, mediante su aplicación a un caso de estudio: la rehabilitación del Poblado Dirigido de Caño Roto.

Con la evaluación del caso de estudio, se comprobará que la metodología funciona como herramienta interpretativa que permite:

- Extraer los aspectos relevantes para la elaboración de un diagnóstico, con los factores de oportunidad y amenaza iniciales, y de una evaluación del proceso, con sus factores de éxito y fracaso.
- Sintetizar y hacer visibles la gran cantidad de aspectos que intervienen, mediante un sistema gráfico de códigos de representación.

Esta evaluación, que obliga a detenerse para mirar al pasado a través del estudio de una intervención finalizada, tiene como fin último contribuir a la regulación de estos procesos. El funcionamiento del método como instrumento prospectivo abre la posibilidad, si se aplica a los modelos desarrollados hasta el momento, de optimizarlos en intervenciones futuras.

3. Fundamentos de la metodología gráfica de análisis

El modelo gráfico de evaluación de intervenciones urbanas que se aplica para el análisis de la rehabilitación del Poblado Dirigido de Caño Roto, toma como base criterios de sostenibilidad, que aportan al área de actuación una buena articulación con la trama urbana, para conseguir un desarrollo equilibrado del territorio. Este propósito, estrechamente vinculado al derecho a la ciudad que impulsa la Unión Europea, se apoya en la línea de pensamiento de H. Lefebvre (1978), basada en producir condiciones de diversidad, riqueza y oportunidad social. Por ello, tiene en cuenta factores de tipo urbanístico, medioambiental, edificatorio, socioeconómico, político y de gestión que, valorados desde un punto de vista global, aportan un diagnóstico y una evaluación de las soluciones específicas.

Se trata de una metodología que condensa los ítems o puntos clave necesarios para valorar:

- En primer lugar, el estado que presenta el conjunto antes de ser sometido a la intervención, que se denomina Estado Inicial, y su resultado, o Estado Modificado, para establecer una comparación objetiva.
- En segundo lugar, el Modelo de Intervención, es decir, los procesos de planificación, gestión y participación que determinan la actuación.

El análisis del Estado Inicial recoge la evolución del conjunto desde el momento de su construcción hasta el previo al comienzo de la actuación. Aporta un diagnóstico, en el que se hacen evidentes las deficiencias y bondades del área. Para la valoración del Estado Modificado se toma como referencia el proceso de intervención en el conjunto y su evolución hasta el

momento actual. Con ella se conoce el efecto de la operación y, puesta en relación con la correspondiente al Estado Inicial, permite evaluar el proceso y sus efectos.

La evaluación de Estado Inicial y Estado Modificado se estructuran en tres bloques temáticos, que atienden a escalas espaciales. Están pensadas para aportar distintos umbrales físicos que sirven de soporte a los ámbitos de estudio:

- Ciudad. Permite realizar un acercamiento al conjunto desde una escala territorial, entendiéndolo como parte de un tejido que ha de funcionar de manera integradora. Mediante esta escala se pone en relación al conjunto con el contexto en el que se encuentra ubicado y con la totalidad del núcleo urbano o área metropolitana, de tal manera que se pueda valorar su capacidad para conectarse o establecer conexiones. Por esta razón contiene un solo ámbito temático: 01. Conectividad.
- Conjunto. Aporta un conocimiento del funcionamiento del ámbito, asumiéndolo como una unidad de planificación y gestión. Para su valoración, se atiende a características de tipo general, definidas por su ordenación urbana y composición social, y de tipo específico, aportadas por los espacios libres, que se concretan en el viario y en los espacios de uso público, y los construidos, que relacionan la edificación residencial y la no residencial o generadora de actividad. En base a ello, contiene tres ámbitos temáticos: 02. Perfil morfológico y social; 03. Espacio público; 04. Complejidad urbana.
- Edificación. Da lugar a un análisis de la edificación residencial del conjunto, en función de aquellos aspectos que dependen de su diseño, como son los tipos de vivienda, las condiciones de accesibilidad y el comportamiento bioclimático, y de aquellos que afectan a su sistema constructivo, como son su estabilidad, funcionalidad y eficiencia. Se divide así en dos ámbitos temáticos: 05. Criterios tipológicos; 06. Criterios constructivos.

La evaluación del Modelo de Intervención se encarga de estudiar los mecanismos que hacen posible el desarrollo de la operación, mediante un bloque temático:

- Intervención. Analiza los condicionantes que determinan el proceso, es decir, el sistema de gestión y de administración de recursos públicos y privados, los instrumentos urbanísticos, y la participación y afección ciudadanas, a través del ámbito 07. Modelo de Intervención.

Estos ámbitos temáticos, o secciones de información, que componen cada una de las tres escalas, están a su vez compuestos por ítems o puntos de análisis (Figura 1).

Para su definición, se tienen en cuenta todos aquellos aspectos que influyen en el estado e intervención de este tipo concreto de conjuntos residenciales, y que se extraen de un estudio minucioso del marco de referencia de la investigación, que posteriormente se resume. Son unidades de información compuestas por una serie de parámetros cuantitativos o cualitativos, que se grafían con un sistema de representación fijo. Su naturaleza no es estática, sino que se basa en establecer relaciones en distintas direcciones, con respecto a ítems de su mismo ámbito o de ámbitos diferentes.

Figura 1. Esquema de la metodología gráfica de análisis

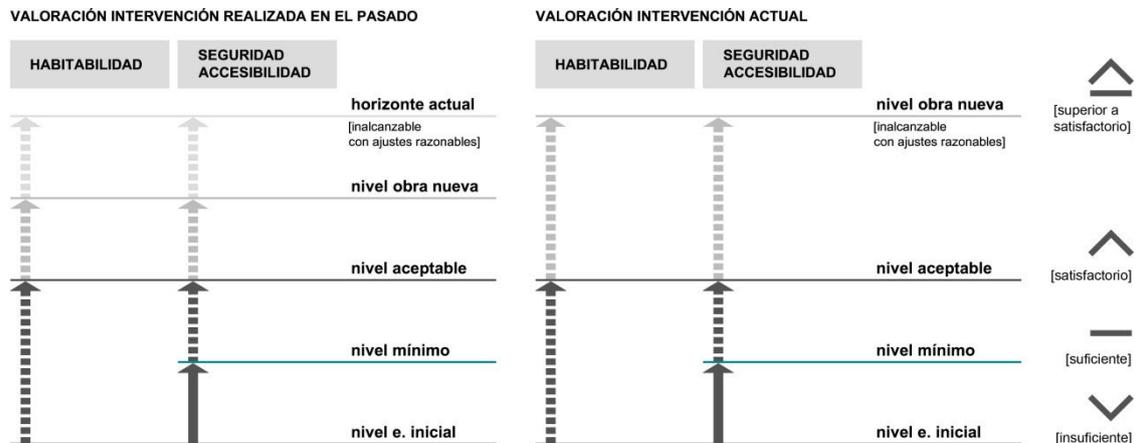
CIUDAD	CONJUNTO			EDIFICACIÓN	INTERVENCIÓN	
01. CONECTIVIDAD	02. PERFIL MORFOLOGICO Y SOCIAL	03. ESPACIO PUBLICO	04. COMPLEJIDAD URBANA	05. CRITERIOS TIPOLOGICOS	06. CRITERIOS CONSTRUCTIVOS	07. MODELO DE INTERVENCION
01.01. SITUACIÓN URBANA	02.06. INTENSIDAD DE USO	03.09. VIARIO Y APARCAMIENTO	04.11. RELACIÓN ACTIVIDAD Y RESIDENCIA	05.14. ADECUACIÓN TIPOS DE VIVIENDA	06.17. ADECUACIÓN ESTRUCTURAL	07.01. POLÍTICAS DE FOMENTO
01.02. MOVILIDAD	02.07. USOS Y OCUPACIÓN DEL SUELO	03.10. ESPACIO LIBRE PÚBLICO	04.12. CONFIGURACIÓN EDIFICACIÓN RESIDENCIAL	05.15. ACCESIBILIDAD ESPACIOS COMUNES	06.18. COMPORTAMIENTO HIGROTÉRMICO ENVOLVENTE	07.02. PLANIFICACIÓN DE LA INTERVENCIÓN
01.03. COHESIÓN Y BIODIVERSIDAD	02.08. PERFIL SOCIAL		04.13. VALORES INTRÍNECOS AL CONJUNTO	05.16. CONDICIONES BIOCLIMÁTICAS	06.19. ADECUACIÓN INSTALACIONES	07.03. SISTEMA DE GESTIÓN
01.04. EXCLUSIÓN URBANA					06.20. EFICIENCIA ENERGÉTICA	07.04. PARTICIPACIÓN CIUDADANA
01.05. ACCESO Y ARTICULACIÓN						

Fuente: Elaboración propia.

El método propuesto apuesta por un análisis en profundidad de los ámbitos, desgranando cada uno de los parámetros que determinan los distintos ítems. Estos se valoran de forma cualitativa en función de criterios objetivables y baremables, que en algunos casos atienden a principios no normativos y en otros a normativas específicas:

- Los ítems que atienden a criterios no normativos se rigen por los Marcos, Teórico y Metodológico, que se resumen a continuación. Se basan en investigaciones previas específicas de este tipo de conjuntos residenciales, y guías o manuales elaborados desde visiones más amplias que apuestan por la sostenibilidad más allá de la normativa.
- Los ítems que atienden a criterios normativos se rigen por el Marco Legislativo que se cita a continuación. Cuando, como ocurre en este caso de estudio, se analiza una operación llevada a cabo en el pasado, se tienen en cuenta las determinaciones de la legislación vigente en ese momento. De esta manera se conoce si se opera por encima o por debajo de sus baremos que, ante la falta de normativa específica para rehabilitación, están generalmente dirigidos a obras de nueva planta. Con el objeto de poder aplicar una óptica actual y un umbral único para todos los casos, se aporta también la perspectiva del nivel de exigencia vigente en la actualidad, que se toma como horizonte presente. Cuando se trata de una operación reciente o en vías de desarrollo, la normativa actual marca el nivel que rige una actuación de obra nueva, siendo el estado óptimo, aquel en el que se opera por encima de este valor. En cualquier caso, al tratarse de intervenciones sobre espacios públicos y edificaciones existentes, se atiende a si se realizan de una manera racional y coherente con las características de los mismos, teniendo en cuenta que al hablar de seguridad y accesibilidad, hay ciertos mínimos que no se pueden evitar, por poner en peligro o afectar a los derechos fundamentales de la población residente (Fig. 2) (Vega, 2010).

Figura 2. Criterios de valoración de los ítems normativos



Fuente: Elaboración propia (Vega, 2010).

A la hora de proceder al análisis global de resultados, cada uno de los ítems recibe una calificación de: superior a satisfactorio, satisfactorio, mejorable o insuficiente, que se grafían en una ficha resumen. En función de lo decisivo que cada uno de los ítems correspondientes al Estado Inicial resulte para el planteamiento de la intervención, puede ser destacado como un factor de oportunidad o de amenaza. Asimismo, en función del efecto de los ítems en la Intervención y el Estado Modificado, pueden constituir factores de éxito o de fracaso. Finalmente, en base a las calificaciones de los ítems que conforman un ámbito, y de la relevancia que cada uno de ellos tiene para el caso concreto que se está analizando, el propio ámbito se valora con una calificación concreta y, si es decisivo para la evolución posterior del área, destaca como ámbito de éxito o de fracaso.

La estructuración de esta metodología y la justificación de cada uno de los ítems que la forman, se realiza en base a una investigación que conlleva:

1. El estudio de intervenciones a escala territorial que se han desarrollado en España, en conjuntos de vivienda protegida construidos entre 1955 y 1976. Se ha atendido tanto a las que han implicado: su remodelación o renovación, su rehabilitación y procesos de tipo mixto.
2. Entrevistas a profesionales que trabajan en este campo desde la Universidad, la Administración Pública y el ejercicio profesional.
3. Un marco de referencia triple:
 - Marco Teórico. Aporta criterios no normativos derivados de las características concretas de este tipo de conjuntos. Contiene las fuentes bibliográficas que constituyen el contexto conceptual del método y basan la documentación general del estudio. Pueden agruparse en aquellos que tratan: el desarrollo urbanístico de la periferia (Brandis, 1983; Solá-Morales, 1997; Castells, 1981); el origen y evolución de los polígonos de vivienda protegida (Montaner, 2015; Moya, 1983; Sambrić, 2003; Ferrer, 1996; Busquets, 1985); líneas de

rehabilitación, renovación o de tipo mixto desde un punto de vista territorial (Moya, 1987; Rodríguez-Villasante, 1989; Hernández-Aja, 2007; López, 2013; García, 2010); intervenciones centradas en la seguridad, estado, habitabilidad y eficiencia de la edificación residencial (de Luxán, 2009; Cuchí, 2014); y legislación y políticas de intervención (Rubio, 2011; Hernández-Aja, 2015; Tejedor, 2013; Blancafort, 2015).

- Marco Metodológico. Aporta criterios no normativos que actúan como marco estratégico no vinculante. Se basa en principios y medidas planteados con el objetivo de conseguir una mayor sostenibilidad urbana y edificatoria, sin invadir las competencias de las Administraciones. Vienen dados por guías que acreditan la calidad del medio urbano y la edificación en la búsqueda de un desarrollo equilibrado del territorio, que la Unión Europea comienza a generar desde principios de los años noventa (Comisión Europea, 1990). En España, estos documentos se elaboran ante la demanda de la Administración autonómica y local de priorizar aspectos como: el punto de vista territorial y urbano; cuestiones relacionadas con la accesibilidad, movilidad y transporte; la incidencia en la edificación del cambio climático; o la gestión y gobernanza urbanas. Los informes y guías que se toman como referentes son: Libro Blanco de la Sostenibilidad en el Planeamiento Urbanístico Español (Fariña, 2010); Parámetros dotacionales de la ciudad para los ciudadanos (Hernández-Aja, 2006); Guía Metodológica para los Sistemas de Auditoría, Certificación o Acreditación de la calidad y sostenibilidad (Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2012); y Metodología de análisis, diagnóstico e intervención en la Renovación del Parque Edificado de la CAPV (Tecnalia, 2011).
- Marco Legislativo. Aporta criterios normativos contenidos en la legislación, que regulan la práctica de la regeneración urbana en España. Su análisis se estructura según los estudios de J. Rubio (2011) distinguiendo entre:
 - Legislación urbanística, representada fundamentalmente por la *Ley del Suelo (Texto Refundido aprobado mediante Real Decreto Ley 2/2008, de 20 de junio)*.
 - Legislación concurrente para la edificación y la rehabilitación de áreas residenciales de vivienda protegida: la *Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre)*; el *Código Técnico de la Edificación (Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo)*; legislación sobre reducción de emisiones y eficiencia energética (*Ley 13/2010, de 5 de julio* y *Real Decreto 235/2013, de 5 de abril*); legislación de VPO (*Orden de 21 de febrero de 1981* y *Normativa Autonómica*); legislación de Patrimonio Histórico (*Ley 16/1985, de 25 de junio* y *Normativa Autonómica*); la *Ley de Propiedad Horizontal (Ley 49/1960, de 21 de julio* y modificaciones); la *Ley de Arrendamientos Urbanos (Ley 29/1994, de 24 de noviembre, y modificaciones)*; y por último legislación fiscal y vinculada a la *Ley de Economía Sostenible (Ley 2/2011, de 4 de marzo)*.
 - Políticas de fomento de Intervención, encabezadas por Planes Estatales para la rehabilitación integral, tomando como inicial el *Real Decreto-ley 12/1980, de 26 de septiembre*, que amplía el ámbito de la protección pública a la rehabilitación de vivienda, y como límite el actual *Plan 2013-2016*, aprobado por *Real Decreto 233/2013, de 5 de abril*, que incorpora la regeneración y renovación urbanas.
 - Instrumentos de tipo transversal, enfocados a rectificar la complejidad y fragmentación que supone el marco legislativo anteriormente enumerado, representados por la *Ley 8/2013, de 26 de junio*, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas.

Atendiendo a esta metodología, se evalúan las necesidades de un conjunto y su evolución tras la intervención, de la manera que se muestra a continuación en el caso de estudio.

4. Evolución del Poblado Dirigido de Caño Roto

4.1 Estado Inicial

El Poblado Dirigido de Caño Roto se sitúa al suroeste de Madrid en una zona que, colonizada desde principios del siglo XX por asentamientos puntuales, queda arrasada con la guerra civil. Acoge entonces nueva población inmigrante, contribuyendo al crecimiento espontáneo de los suburbios de la capital. El *Plan General de Ordenación Urbana (PGOUM)* de 1946 trata de frenarlo y califica el área como rural semi-intensiva, por formar parte de un anillo verde, que delimita teóricos núcleos satélite con arbolado (Bidagor, 1964). Sin embargo, las grandes bolsas de chabolismo continúan creciendo y, con el objetivo de atender a la reconstrucción de la zona y de sanearla, la Administración construye vivienda pública, con lo que consolida una ocupación fuera de toda normativa. En estas condiciones, con la *Política de Poblados* de 1954, se promueven los Poblados de Absorción, Mínimo y Dirigido de Caño Roto, en un entorno con crecimiento en unidades independientes que, aunque alcanza una cierta intensidad, mantiene un alto grado de desconexión⁵.

Figura 3. Poblado Dirigido de Caño Roto. Área de actuación



Fuente: Elaboración propia.

El Poblado Dirigido de Caño Roto es promovido entre 1957 y 1963 por la Gerencia de Poblados Dirigidos⁶, dentro de las medidas arbitradas en el *Plan de Urgencia Social*, y proyectado por los arquitectos J. L. Íñiguez de Onzoño y A. Vázquez de Castro (Fernández Galiano, 1989, p. 37). Con una superficie de 19,60 Ha y un total de 1.606 viviendas, locales en

⁵ *Latina: Documentación para difusión y debate*, Centro de información y documentación del Área Metropolitana de Madrid, COPLACO, 1982. Centro de documentación especializada de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid. Sin signatura.

⁶ En colaboración con la Comisaría de Ordenación Urbana de Madrid y el Instituto Nacional de la Vivienda.

planta baja y edificaciones complementarias⁷, plantean un modelo tipológico y urbano nuevo hasta el momento⁸. Su posición se legaliza con el *PGOUM* de 1963, que le da la calificación de edificación abierta, y su ordenación se regulariza mediante *Plan Parcial* redactado por los autores del proyecto en 1968 y aprobado en 1970⁹. En cuanto a su población, la primera ocupación está formada por familias jóvenes, inmigrantes de zonas rurales (Brandis 1983, p. 316) que permanecen en el conjunto, unidas a él por un gran arraigo¹⁰.

Figura 4. Vista del poblado tras su construcción



Fuente: Centro de documentación especializada Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid.

La ordenación de la edificación está planteada en base a una trama ortogonal, bajo el criterio de adaptación al lugar, un terreno de gran complejidad por su topografía quebrada (Fig. 3). Se trata de un trazado en el que las áreas libres se acotan a la escala del hombre y evocan espacios populares (Fernández Galiano 1989, p. 41). Definidos en función de la escala y los códigos tectónicos de los distintos materiales y la vegetación, evolucionan en función de los usos de la edificación colindante. A este respecto, la previsión de formar una unidad vecinal

⁷ *Proyecto primera y segunda fase, y Proyectos Adicionales del Poblado Dirigido de Caño Roto*, A. Vázquez de Castro y J.L. Íñiguez de Onzoño, 1958. Archivo del Instituto de la Vivienda de Madrid (IVIMA). Signatura: 10797-10802.

⁸ Bajo el marco legislativo de la *Ley de 15 de julio de 1954, de viviendas de Renta Limitada*, con Reglamento aprobado por *Decreto de 24 de junio de 1955*.

⁹ *Plan Parcial de Ordenación del Poblado Dirigido de Caño Roto*, A. Vázquez de Castro y J.L. Íñiguez de Onzoño, 1968. Archivo de la Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid. Número de acuerdo: 135.70.

¹⁰ Censo de Población y Vivienda 1991. Secciones Censales del Municipio de Madrid: 2807910001; 2807910004; 2807910005 y 2807910082.

con funcionamiento autosuficiente y la capacidad de actividad del conjunto, no se ven correspondidas con su comportamiento real. La escasez inicial de equipamientos se mantiene con carencias de tipo cultural, sanitario y asistencial, y con una actividad comercial que no llega a alcanzar su pleno funcionamiento. Como consecuencia, con el tiempo, tanto el espacio público como las edificaciones complementarias, presentan cambios de uso o situación de abandono.

La edificación residencial constituye un laboratorio tipológico, formada por bloques lineales y torres de PB+3 y PB+5 alturas y viviendas unifamiliares, con un total de doce tipos de vivienda, que parten del entendimiento de la realidad social (Fig. 4) (Cánovas, 2013, pp. 177-178). Su adaptación a las orientaciones se consigue fundamentalmente por las tipologías, y no tanto por la configuración de las fachadas, que sufren una modificación progresiva con intervenciones puntuales de los usuarios. En cuanto a su construcción, a pesar de la búsqueda de nuevas fórmulas, está condicionada por la economía y la racionalidad, por lo que se lleva a cabo con sistemas tradicionales y mano de obra no especializada (Fernández Galiano 1989, p. 141). La extrema limitación presupuestaria provoca que, a comienzos de los años setenta comiencen a percibirse patologías constructivas, que en los años noventa desembocan en una situación de precariedad general.

4.2 Intervención

En 1979, el Estudio Urbanístico *PAI Carabanchel Latina*¹¹ refleja la preocupación por la persistencia de asentamientos de vivienda progresiva en la zona y por el estado ruinoso de las promociones oficiales de carácter provisional, que son sustituidas a lo largo de la década de los años ochenta con el *Plan de Remodelación de Barrios de Madrid*. Estas operaciones alimentan las reivindicaciones desde el Poblado Dirigido, lideradas por la Asociación de Vecinos que, gracias a la presión sobre el delicado sector político, consigue activar la operación.

La rehabilitación urbana del Poblado Dirigido se lleva a cabo entre 1994 y 2004, dentro de un *Programa de Actuación* enfocado a detener procesos de deterioro en áreas degradadas del Municipio de Madrid (Martínez 1998, p. 44). Bajo la acción conjunta del Ministerio de Obras Públicas, la Comunidad Autónoma, el Ayuntamiento¹² y la Asociación de Vecinos, se declara como *Área de Rehabilitación Preferente*, con actuaciones de tipo urbanístico y edificatorio, que son dirigidas por la Entidad Gestora para la Rehabilitación del Poblado¹³.

El proceso da comienzo con una planificación general, con previsión de las etapas de desarrollo, y un programa económico, que con el tiempo demanda nuevos convenios¹⁴. Los vecinos, organizados en Comunidades de Propietarios, participan en la toma de decisiones

¹¹ *Programa de Acción Inmediata (PAI) Carabanchel Latina: Estudio Urbanístico de los barrios 101, 102, 103, 104 del municipio de Madrid (PAI Carabanchel Latina)*, Dirección Técnica de Planeamiento Metropolitano COPLACO del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, 1979. Centro de documentación especializada de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid. Signatura: Topogr. E 19 PRO 79034.

¹² *Protocolo de Cooperación entre el Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, la Comunidad de Madrid y el Ayuntamiento de Madrid para la Rehabilitación del Centro Histórico y de los barrios periféricos en grave proceso de deterioro urbanístico y arquitectónico*, mayo de 1994.

¹³ Se constituye en 1994 con participación de la Comunidad Autónoma, el Ayuntamiento y un número mayoritario de propietarios.

¹⁴ *Documentación de fases de obra de la Rehabilitación del Poblado Dirigido de Caño Roto, 1995-2002*. Archivo particular CREA arquitectos.

condicionando unos criterios de carácter funcional, que prevalecen frente a otro tipo de planteamientos más complejos y costosos. El modelo de intervención se consolida en los edificios en altura, con la rehabilitación de los primeros bloques y la incorporación progresiva del resto. Más compleja es la programación de las viviendas unifamiliares, en las que la dificultad de prever las actuaciones exactas para cada caso y la inexistencia de Comunidades de propietarios, provocan un menor grado de compromiso.

4.3 Estado Modificado

En los años noventa, el Poblado Dirigido de Caño Roto gana centralidad, integrado en la malla de transportes de la ciudad. Aunque su entorno mantiene la disgregación inicial, la transformación de los vacíos y áreas de menor densidad en equipamientos y zonas verdes¹⁵ reduce su hostilidad.

Por su parte, la situación de degradación del Poblado Dirigido lleva a plantear al Instituto de la Vivienda de Madrid (IVIMA) si es necesaria su total demolición y sustitución, como se venía realizando en el *Plan de Remodelación de Barrios de Madrid*. El estudio del estado de la edificación¹⁶, unido a su situación en terrenos clasificados por el *PGOUM* de 1985 como “suelo urbano regulado por la Norma Zonal 3, con mantenimiento de la edificación”, apoyan la decisión de llevar a cabo una rehabilitación urbana con sustituciones puntuales. Así, se plantean acciones enfocadas exclusivamente al medio físico, que consisten en la adecuación del espacio público y de la edificación.

La intervención en el espacio público se realiza con *Proyecto de Urbanización* (Martínez 1998, pp. 35-48) redactado, desarrollado y financiado por el Ayuntamiento de Madrid¹⁷. Consiste en la adecuación del equipamiento comunitario primario de urbanización e infraestructuras, y se ejecuta en paralelo a la rehabilitación edificatoria.

La rehabilitación edificatoria es dirigida por los arquitectos E. Hernández Fernández, J.L. López Delgado y G. Ruiz Palomeque, bajo los criterios unitarios definidos por *Estudio de Detalle*, redactado de oficio en 1996¹⁸, y las actuaciones determinadas en Proyectos individuales para cada unidad constructiva, entre 1994 y 2001¹⁹. Desde un punto de vista global, la operación se define como funcional y realizable, tanto por el apoyo del vecindario como por la viabilidad del

¹⁵ Conlleva un lento proceso de transformación de las ocupaciones ilegales, con su calificación en el *Plan Parcial del Poblado Dirigido* de 1968 como equipamientos, zona verde y deportiva, y a su incorporación en el *PGOUM* de 1985 al Sistema General de la ciudad.

¹⁶ Se encargan dos estudios, uno en 1991 de los técnicos asesores de la Asociación de Vecinos E. Hernández Fernández, J.L. López Delgado y G. Ruiz Palomeque, y otro en 1992 del equipo Aroca Asociados y Euroconsult. Ambos coinciden en la viabilidad de rehabilitar la edificación residencial, con la sustitución de edificaciones concretas que presentan problemas irreversibles.

¹⁷ *Convenio de la Consejería de Política Territorial de la Comunidad de Madrid y el Ayuntamiento de Madrid para la Rehabilitación Integral del Poblado Dirigido de Caño Roto declarándolo como Área de Rehabilitación Preferente*, mayo de 1994.

¹⁸ *Estudio de Detalle Área de Rehabilitación Preferente del Poblado Dirigido de Caño Roto, Madrid*. Departamento de Iniciativa Privada de la Gerencia Municipal de Urbanismo del Ayuntamiento de Madrid, 1996. Archivo particular CREA arquitectos. Sin signatura.

¹⁹ Archivo particular CREA arquitectos. Sin signatura.

presupuesto. Afecta a toda la edificación residencial²⁰, de la que se adhieren 1.165 viviendas, el total de la edificación en altura, y un 30% de las viviendas unifamiliares.

La intervención se concibe con la idea de aportar a la edificación un funcionamiento acorde con la normativa vigente para obra nueva (Ruiz 2001, pp. 146-151) y con la premisa de poder ser acometida sin necesidad de realojar a la población residente durante el proceso. Se clasifica en los ámbitos estructural y funcional.

- La adecuación estructural está enfocada a aportar firmeza y solidez a los edificios mediante: estabilización de asientos en cimentación; reparación de daños de las estructuras de hormigón; y refuerzo de los muros de carga.
- La adecuación funcional se centra en mejorar: la accesibilidad con instalación de ascensor en edificios de seis plantas y dotación de accesos practicables²¹; la estanqueidad y aislamiento térmico de la envolvente²²; el aislamiento acústico²³; la renovación de las redes de instalaciones hasta su acometida a las viviendas; la adecuación de los servicios generales²⁴ y la seguridad frente a accidentes y siniestros.

Figura 5. **Vista del poblado en la actualidad**



Fuente: Elaboración propia

²⁰ Con la excepción de una torre sustituida previamente por una situación de emergencia.

²¹ Conforme a la *Ley 8/1993 de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas* en la Comunidad de Madrid y el *Real Decreto 556/1989 sobre Medidas Mínimas de Accesibilidad en los Edificios* del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

²² Conforme a la *Norma Básica de la Edificación CT-79*.

²³ Conforme a la *Norma Básica de la Edificación CA-82*.

²⁴ Conforme a las *Normas Municipales*, las *Ordenanzas Técnicas de las viviendas de Protección Oficial de 1981* y la *Norma Básica de la Edificación CPI-91*.

En la actualidad, aunque la edificación y los espacios públicos han perdido el carácter que algún día tuvieron, mantienen un buen estado de conservación. Sin embargo, la falta de iniciativas enfocadas a generar actividad en el interior del conjunto, y la falta de iniciativas de tipo social, orientadas a tratar la vulnerabilidad de la población²⁵, dificultan su renovación o activación (Fig. 5).

5. Aplicación de la Metodología Gráfica de Análisis. Resultados

A continuación se desarrollan los resultados de la aplicación de la metodología gráfica de análisis a la rehabilitación urbana del Poblado Dirigido de Caño Roto. Cada uno de los ámbitos evaluados se acompaña de la representación gráfica que sintetiza los ítems que definen el Estado Modificado del conjunto y la Intervención.

5.1 Evaluación de los Estados Inicial y Modificado

- 01. Conectividad

La situación del poblado es semejante en los Estados Inicial y Modificado debido a que, aunque gana centralidad respecto al conjunto de la ciudad, su entorno mantiene un carácter discontinuo. Los vacíos urbanos con asentamientos autoconstruidos, que constituyen los principales factores de exclusión, se transforman lentamente en equipamientos generales de gran extensión, pero se siguen detectando problemas de conflictividad y delincuencia²⁶.

Al analizar los factores de cohesión del entorno, la construcción de equipamientos deportivos, asistenciales y sanitarios, va acompañada de una falta de servicios de proximidad, usos comerciales y polos de actividad, que obligan a la población del conjunto a realizar desplazamientos pendulares fuera de su ámbito cercano. También se tarda en dotar la zona de áreas verdes que aporten biodiversidad al paisaje urbano. Planificadas con uso específico en el *Plan Parcial* de 1968, terminan formalizándose de forma reciente.

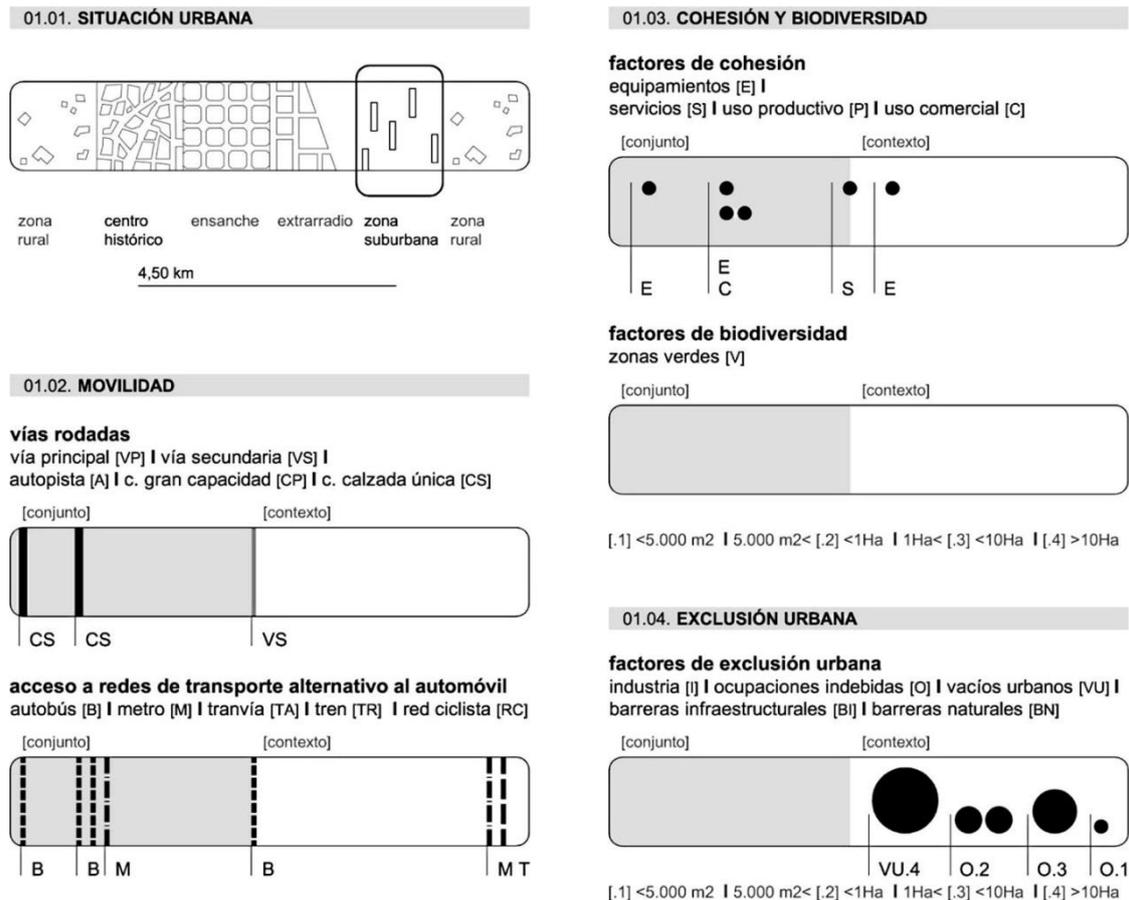
Para suplir estas carencias, el entorno cuenta con una buena movilidad²⁷, que supone un factor de oportunidad para la zona, pero no consigue impulsar su desarrollo. De esta manera, la configuración del conjunto, con un contacto escaso con el continuo edificado, le lleva a funcionar junto con el Poblado de Absorción de forma aislada, aunque no autosuficiente.

²⁵ Censo de Población y Vivienda 2011. Secciones Censales del Municipio de Madrid: 2807910001; 2807910004; 2807910005 y 2807910082.

²⁶ Atlas de Vulnerabilidad Urbana del Ministerio de Fomento. <http://atlasvulnerabilidadurbana.fomento.es/#l=es>
"Territorio comanche para la policía". ABC. 18 de enero, 2013.

²⁷ Se activa en 1983, cuando su acceso a las líneas de autobús se complementa con una extensión del metro, y continúa mejorando en 1995, con la inauguración de una estación de cercanías.

Figura 6. 01. Conectividad



Fuente: Elaboración propia.

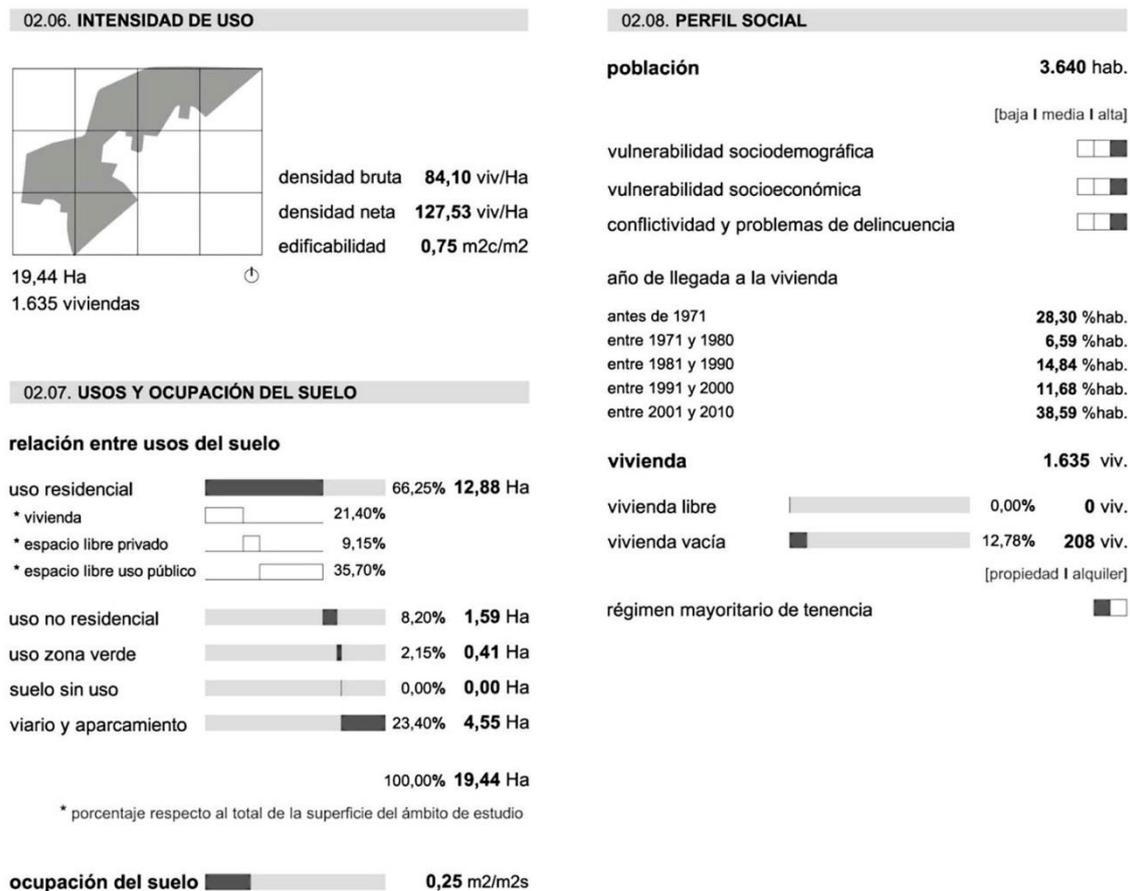
Como conclusión, el análisis de los ítems 01.01 Situación urbana, 01.02 Movilidad, 01.03 Cohesión y biodiversidad, 01.04 Exclusión urbana y 01.05 Acceso y articulación (Fig. 6), lleva a considerar la conectividad del conjunto como un ámbito de amenaza que es tratado con medidas mejorables.

- 02. Perfil morfológico y social

La intensidad de uso del conjunto permanece prácticamente constante con una densidad bruta inferior a 85 viviendas/Ha. y una variación mínima de la relación entre usos, en la que predomina el suelo residencial, que alcanza casi el 70% del área. La gran cantidad de suelo libre, si se consideran los espacios de uso público, el viario y las zonas verdes, se reduce del 63% del Estado Inicial al 61,25% del Modificado, debido a que desaparecen espacios sin uso. Como diferencias más destacadas se consideran: una reducción del 10% en los usos no residenciales y un incremento del 30% en la superficie de viario y aparcamiento, que tras la intervención supone casi un 25% del total. El efecto negativo de estos cambios, por no introducir suficiente variedad para el desarrollo del área, lleva a considerarlos como un factor mejorable.

Si se analiza la evolución del tipo de ocupación del conjunto, en el momento previo a acometer la rehabilitación urbana la población es de 4.951 habitantes, muy inferior a la prevista en el *Plan Parcial* de 1968 y en la *Memoria de Poblados* de 1975, documentos que prevén 7.200 habitantes. Esta diferencia se incrementa tras la intervención, con un aumento de vivienda vacía, del 4,69% al 12,78%, y una reducción de población del 26%, que queda en la actualidad con 3.640 habitantes.

Figura 7. 02. Perfil morfológico y social



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al perfil social, inicialmente accede al conjunto una población con bajos recursos, ocupada en la industria y los servicios. Los residentes que prosperan económicamente abandonan el barrio, y quedan los que mantienen sus condiciones iniciales. El arraigo de este sector de la población se refleja en los Censos de 1991 y de 2011, que muestran el mantenimiento de un 49,73% de la población en sus viviendas. Este arraigo da lugar a un envejecimiento notable de la población, como revela que en 1991 un 44,24% de los hogares tienen algún mayor de 64 años, rebasando de forma notable la media nacional de 11,44%. Esta situación continúa en 2011, con un 47,84% de hogares con algún mayor de 64 años, frente a la media del 32,54%. Por otra parte, según el *Atlas de Vulnerabilidad Urbana del Ministerio de*

*Fomento*²⁸, un 68,39% de la población tiene problemas de delincuencia en la zona, siendo el valor de referencia en España de 22,74%. Ante esta situación, la falta de actuaciones sociales enfocadas a reducir la vulnerabilidad de la población existente e introducir diversidad, lleva a considerar este como un factor de fracaso.

Por tanto, los ítems 02.06 Intensidad de uso, 02.07 Usos y ocupación del suelo y 02.08 Perfil social (Fig. 7), hacen que este ámbito inicialmente de amenaza, pase a considerarse como un ámbito de fracaso de la operación.

- 03. Espacio público

La falta de adaptación inicial del poblado al tráfico rodado, hace necesario un incremento de la superficie y capacidad, tanto de viario como de aparcamiento, que se desarrolla prácticamente por completo en el espacio público. El viario funciona como delimitador de unas manzanas en las que la edificación se dispone con ordenación libre y por tanto, retranqueada respecto a la calle, de sección abierta²⁹. En ella, la superficie dedicada al peatón alcanza un porcentaje de un 26,50% y al vehículo motorizado de un 73,50%. Estos datos manifiestan que el espacio dedicado al tránsito peatonal queda derivado al interior de las manzanas, y que el vehículo adquiere una presencia importante, colonizando la calzada y el suelo residencial. Al no tenerse en cuenta estas cuestiones cuando se acomete la intervención, este ítem es considerado como un factor mejorable.

Las áreas libres mantienen tras la intervención la proporción de su Estado Inicial, con espacios acotados en los que se tiene en cuenta su relación con la edificación. A pesar de su importante carga plástica y su vocación de complemento de la vivienda, para conocer la contribución que ejercen en la calidad de vida de los residentes, hay que tener en cuenta su estado de conservación³⁰. La dejadez de estas zonas unida a la existencia de usos indebidos en ellas, contribuyen a que lleguen a los años noventa con múltiples deficiencias en sus acabados y en sus infraestructuras, afectando estas últimas a la edificación residencial³¹. Su rehabilitación se plantea desde un punto de vista funcional, sin tener en cuenta su percepción anterior, de tal manera que se incrementa la proporción de espacio verde en un 160%, alcanzando el 42% de la superficie total, y se equiparan los acabados a los de toda la periferia madrileña, con lo que se elimina su carácter identitario. Por ello, a pesar de que los vecinos perciben estas áreas como propias y contribuyen a su mejora, la nula reflexión sobre la condición que algún día tuvieron, unida a la falta de mantenimiento, más necesaria con el incremento de zonas verdes, motivan que estas medidas no se contemplen como adecuadas.

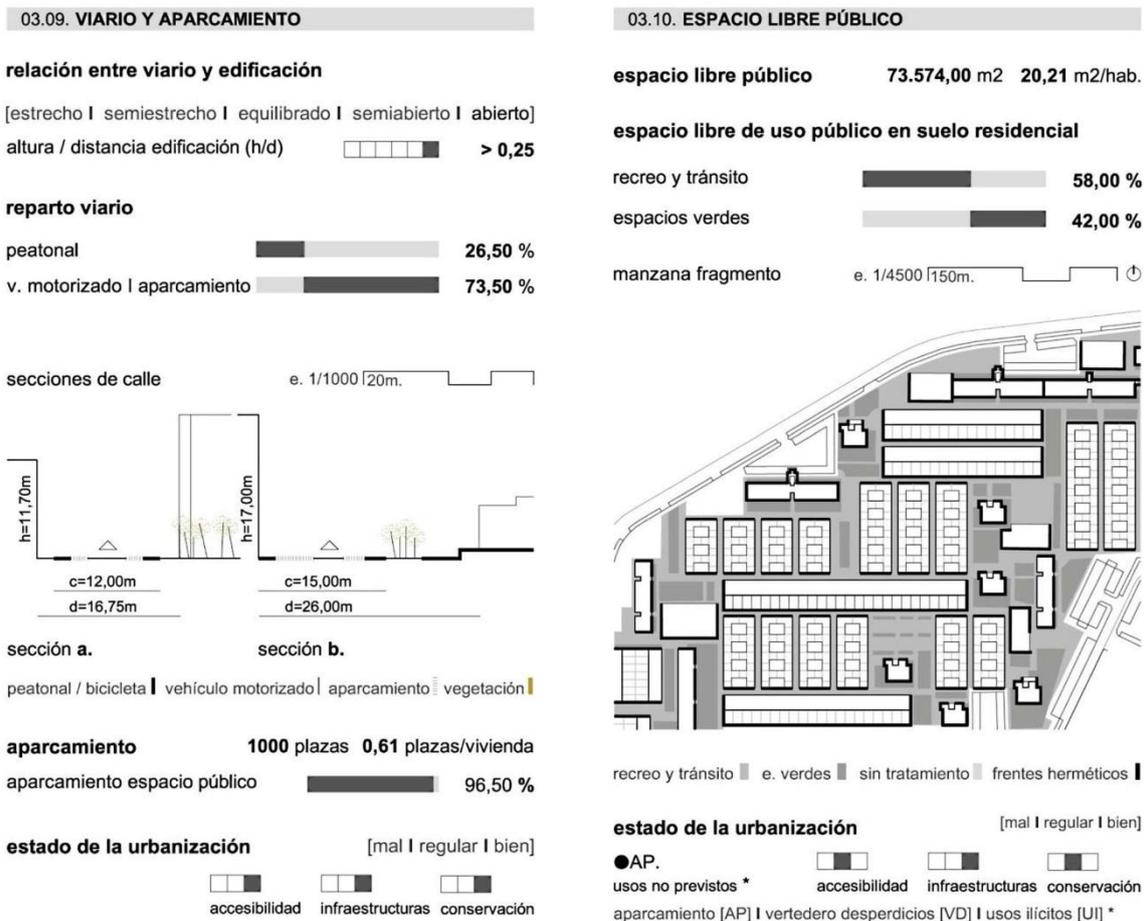
²⁸ <http://atlasvulnerabilidadurbana.fomento.es/#l=es>

²⁹ Se considera una sección de calle abierta cuando el nivel de apertura medio entre las fachadas que delimitan una calle respecto a la distancia que hay entre dichas fachadas es menor que 0,25 (Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2012, EPH.02.10).

³⁰ A ello contribuye su titularidad, que pasa de la Gerencia del Poblado tras la construcción del conjunto al Ayuntamiento de Madrid, como se cita en el según el *Plan Parcial* de 1968 y en el *Estudio de Detalle del Área de Rehabilitación Preferente* de 1996.

³¹ *Consideraciones a la Rehabilitación del Poblado de Caño Roto*. Dirección General de Arquitectura de la Comunidad de Madrid, marzo de 1994. Centro de documentación especializada de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid. Signatura: E FG 25 ARQ 94068.

Figura 8. 03. Espacio público



Fuente: Elaboración propia.

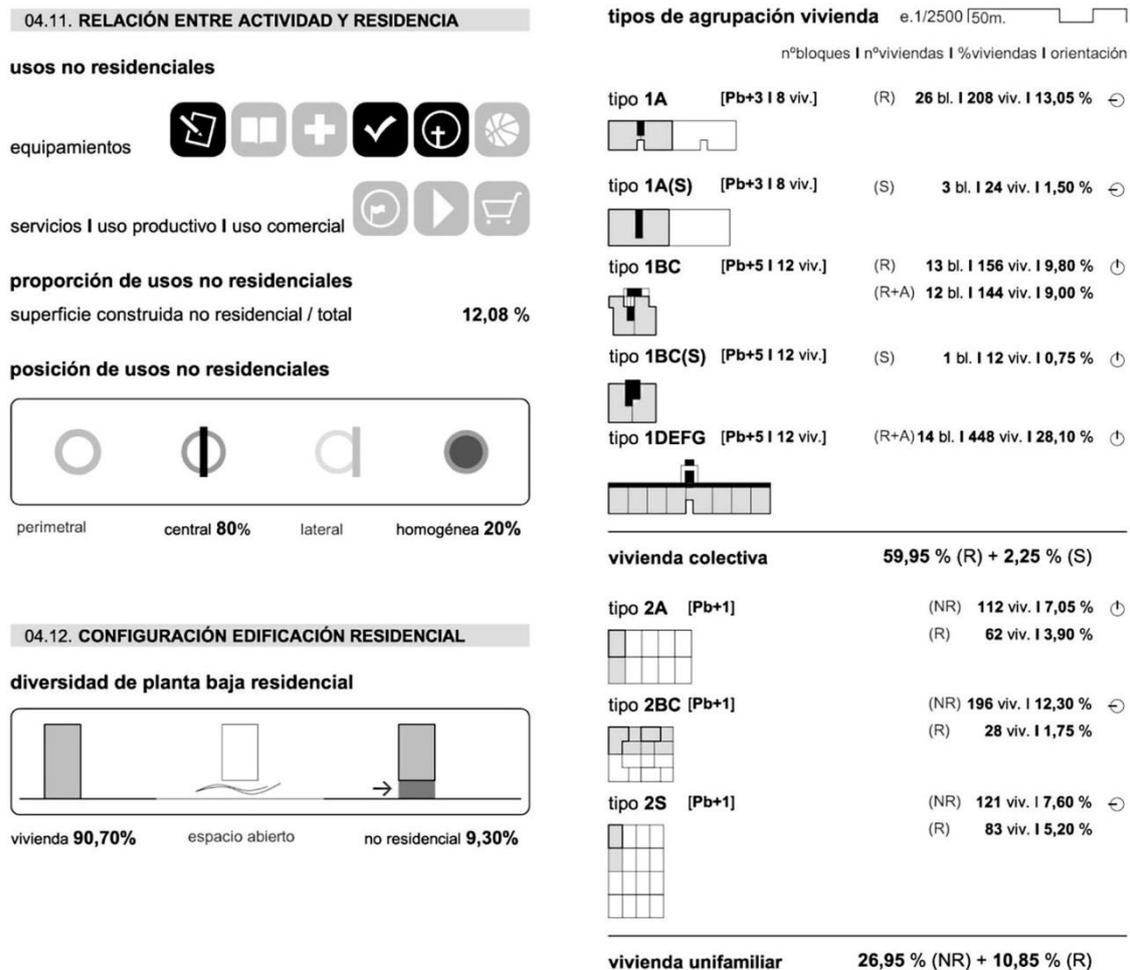
Del análisis de los ítems 03.09 Viario y aparcamiento y 03.10 Espacio libre público (Fig. 8), se extrae que la intervención en un ámbito que inicialmente tiene unas condiciones insuficientes, sea considerada mejorable.

- 04. Complejidad urbana

Si se atiende a los usos no residenciales del conjunto, el inicial déficit de dotaciones que le lleva a depender de otras áreas, mejora de forma adecuada al perfil de la población, con equipamientos de tipo sanitario y asistencial, pero sin embargo no existe dinamización de las actividades productiva y comercial. La eliminación de un mercado en 1995, se ve acompañada de la escasa apertura de locales en la planta baja residencial y en la edificación complementaria, que presenta situación de abandono en un 75% de su superficie. Esta merma de la actividad, que termina concentrándose en torno a un área central del poblado, causa que no se cubran las necesidades cotidianas de la población ni se dinamicen los recorridos peatonales en el espacio público, por lo que su relación con el uso residencial se valora como un factor de fracaso.

Respecto a la edificación residencial, su principal valor consiste en que, partiendo de una estructura y unos materiales invariables, consigue una gran variedad en su configuración, algo que aporta diversidad al paisaje urbano y se adapta a las demandas de la población. Sin embargo, con la rehabilitación no se consigue recuperar la homogeneidad formal del proyecto original, debido a su diferente criterio y a la escasa participación de las viviendas unifamiliares, que exteriorizan actuaciones individualizadas de sus propietarios. Por ello este factor se considera mejorable, a pesar de la dificultad que entraña.

Figura 9. 04. Complejidad urbana



Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, el Poblado Dirigido de Caño Roto es una obra de incuestionable valor histórico, urbanístico y arquitectónico, por suponer uno de los mejores ejemplos que materializan la investigación desarrollada durante la década de los años cincuenta, en la incorporación de la vivienda mínima a la realidad española. Aunque se trata de uno de los conjuntos residenciales más difundidos³² y reconocidos en este ámbito, el hecho de no habersele aportado una

³² Goza de una gran difusión desde sus primeros años de vida, en revistas nacionales como *Arquitectura*, *Hogar y Arquitectura* y *Nueva Forma*, y extranjeras como *L'Architecture d'Aujourd'hui*, *Werk*, *Arquitectura: Revista de arte y construcción* o *Baumeister*

condición patrimonial deja abiertos los criterios de la intervención. Gracias a ello, la rehabilitación está más enfocada a consolidar y reparar la edificación bajo pautas económicas, sin fomentar la valoración de su imagen urbana, que a seguir un tratamiento afín a la obra original. Dado su interés arquitectónico, este sentido práctico de la operación se considera un factor de fracaso.

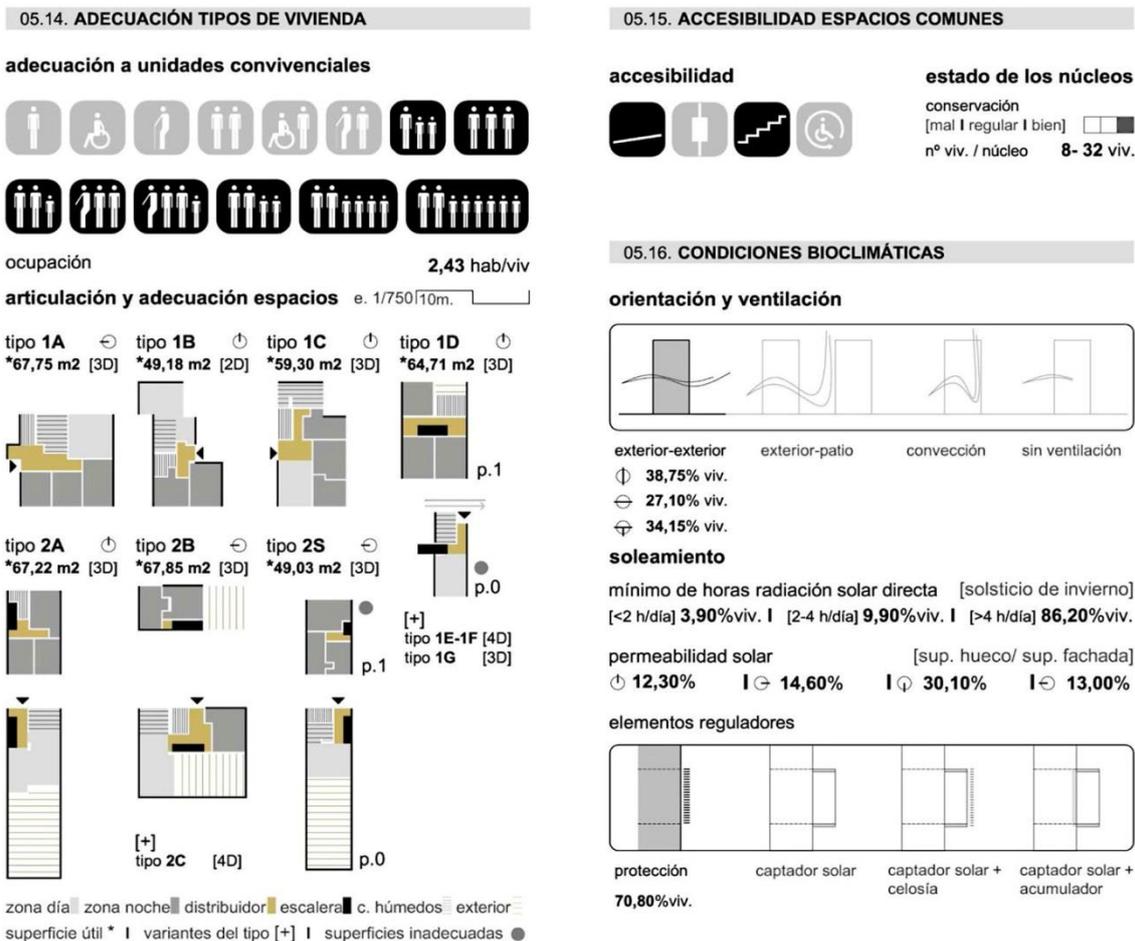
La valoración conjunta de los ítems 04.11 Relación entre actividad y residencia, 4.12 Configuración de la edificación residencial y 4.13 Valores intrínsecos del conjunto (Fig. 9), pone de manifiesto cómo un ámbito inicialmente mejorable, se convierte tras la intervención en un ámbito de fracaso.

- 05. Criterios tipológicos

Al analizar los tipos de vivienda en función a su capacidad, se observa que se adecúan a la situación previa a la intervención con una media de 3,13 habitantes, según el Censo de 1991, más por su ajustada superficie de 62,10 m², que por el número de dormitorios, proyectado para la situación inicial de 4,5 habitantes, que refleja el *Plan Parcial* de 1968. La variedad tipológica conjuga esquemas funcionalistas, con los que se trata de optimizar la superficie para acomodar el mayor número de camas posible, con otros que incorporan una cultura del disfrute al ámbito doméstico. Si se tiene en cuenta la altura libre de los espacios habitables, se fijan 2,40 m. para todos los tipos, incumpliendo las *Normas Constructivas de las viviendas de Renta Limitada de 1955*. Con la decisión de la rehabilitación de no intervenir en el interior de las viviendas, éstas no se adaptan a la capacidad actual, aún más reducida de 2,43 habitantes, ni a las nuevas necesidades y condiciones de habitabilidad, que exigen una altura libre mínima de 2,50 m. Este criterio se ve sin embargo justificado, debido a que las viviendas presentan unos niveles de habitabilidad aceptables y su preservación permite que la operación se ejecute manteniendo a la población durante la obra.

En cuanto a la accesibilidad de las viviendas en la edificación en altura a través de los espacios comunes, en el Estado Inicial del conjunto, la falta de un itinerario accesible supone un factor de riesgo importante. Es por ello que, de manera generalizada, se mejora la accesibilidad horizontal desde el exterior y las condiciones de los portales, y en las comunidades que así lo demandan, se instala ascensor. Para toda la actuación y por una razón de economía, se toma como criterio único no sustituir la escalera, cuestión que tiene repercusiones en el grado de accesibilidad que se alcanza: en los portales, el hecho de que en algunos tipos se acceda por debajo de ella, no permite mejorar la altura libre, generalmente insuficiente; y en las plantas superiores, impide que el ascensor desembarque a la cota de las viviendas, teniendo que hacerlo a nivel intermedio. Para complementar estas medidas, junto al añadido de los volúmenes que contienen accesos y ascensores, se cierran los núcleos y corredores exteriores y se sustituyen los acabados de todos los espacios comunes, por lo que llegan a la actualidad en buen estado de conservación. Se consigue con ello solucionar totalmente la accesibilidad en tan solo un 13,30% de las viviendas en altura, se alcanza una solución parcial con acceso a cota intermedia en un 50%, y queda sin resolver el 36,70% restante. La falta de eficacia de la medida que ponen de manifiesto estas cifras, sumada al impacto visual que suponen los volúmenes añadidos, lleva a que este aspecto se contemple como un factor de fracaso de la operación.

Figura 10. 05. Criterios tipológicos



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a las condiciones bioclimáticas de la edificación, tras la rehabilitación se mantienen las buenas características iniciales, debidas a la ventilación cruzada y la doble orientación de las tipologías según los trazados solares. Tampoco varía la incidencia del soleamiento en las fachadas, con una proporción muy reducida de sombras arrojadas tanto en la edificación en altura como en las viviendas unifamiliares. Como muestra, en el solsticio de invierno, como momento más desfavorable del año, el 86,20% de las viviendas alcanza una radiación adecuada, superior a 4 horas al día³³. Al analizar la apertura de las fachadas, hay que tener en cuenta que la edificación original se compone de volúmenes de carácter muy cerrado, con elementos de protección de los huecos, que consisten en contraventanas correderas de madera. Su mal resultado y el descontento de la población con la forma y tamaño de los

³³ Se utiliza el software *Google Sketch-Up*, como herramienta que permite realizar un levantamiento geolocalizado del conjunto, y se aplica un método de análisis del asoleo geométrico en simulaciones instantáneas, basado en el aportado por el plugin *Shadow Analysis*. Consiste en medir y mostrar gráficamente el número de horas en sombra al que está sometida cada superficie en un periodo de un día. Para ello se define el rango de horas a contabilizar, que varía en función de la franja horaria del día que se está analizando, y la precisión de los intervalos, que se ha establecido en dos horas.

huecos, da lugar a una actuación progresiva e individualizada que altera sus proporciones y características de una manera anárquica. Si se atiende a valores globales, la orientación sur mantiene la mayor proporción de huecos con un 30,10% frente al 14,60% y el 13,00% de las orientaciones este y oeste, y el 12,30% de la norte, en la que aumentan en mayor medida.

Con la intervención, se consolida la configuración de huecos y se añaden elementos de protección en todas las orientaciones, que contribuyen a regularizar la composición de las fachadas. Esta medida se considera positiva al aportar orden al conjunto y recuperar el funcionamiento inicial de la edificación, pero sin embargo, se echa en falta una apuesta más importante por medidas que contribuyan mejorar el comportamiento bioclimático de las viviendas.

Por tanto, los ítems 05.14 Adecuación de los tipos de vivienda, 05.15 Accesibilidad de los espacios comunes y 05.16 Condiciones bioclimáticas (Fig. 10), hacen que un ámbito mejorable, pase a considerarse como un ámbito de fracaso de la operación.

- 06. Criterios constructivos

Los criterios constructivos que se aportan a la edificación en su Estado Modificado están enfocados a conseguir una seguridad estructural y un comportamiento funcional equivalentes a los de un edificio de características similares y nueva planta.

Se toman medidas eficaces para solucionar problemas de asentamientos en las cimentaciones, ya sea mediante recalces en la edificación existente o con sustituciones puntuales, que afectan a dos bloques. Se tratan asimismo las patologías estructurales de toda la edificación en altura y de aquellas viviendas unifamiliares en las que la dinámica del proceso obliga a una actuación individual y no por hileras como inicialmente se consideraba recomendable. Se consigue con ello estabilizar la edificación, aportándole un comportamiento satisfactorio.

La envolvente térmica de la edificación presenta en el Estado Inicial importantes deficiencias, tanto por su estado de conservación, como por sus características constructivas: altas transmitancias en cubiertas, suelos y fachadas, principalmente en aquellas de los bloques que sirven de separación con los elementos comunes exteriores, y en las unifamiliares de tipo social; puentes térmicos en los encuentros de la fachada con la estructura y con los huecos; falta de estabilidad y de estanqueidad en la hoja exterior de algunos paños de ladrillo, y mal comportamiento de las soleras y forjados sanitarios, con condensaciones y humedades. Estas patologías son solucionadas con: sobrecubiertas que garantizan la estanqueidad y el correcto drenaje; reparación de petos o reconstrucción de los mismos como refuerzo de la estructura; fijación de la fábrica y protección por el exterior con aislamiento y revestimiento tipo *Coteterm*; e impermeabilización y aislamiento de soleras y forjados inferiores³⁴. Los puntos más

³⁴ Se realiza el estudio de la composición de cada uno de estos cerramientos de manera independiente mediante su descripción geométrica y constructiva. El cálculo de la transmitancia térmica de cada elemento se realiza según los métodos simplificados que se describen en el *Documento de Apoyo al DB-HE 1 (DA DB-HE 1)* Apartado 2.1. del CTE. Para el cálculo de las condensaciones superficiales y de los puentes térmicos, se analizan los detalles constructivos de las distintas soluciones y se comprueba si se adaptan al *Documento de Apoyo al DB-HE 3 (DA DB-HE 3)* Apartado 4 del CTE, mediante el software *THERM Finite Element Simulator*.

vulnerables son los huecos, en los que no se sustituyen o duplican carpinterías por cumplir con el resto de las medidas las condiciones térmicas de la edificación que dicta la *Norma Básica de la Edificación NBE-CT-79*, vigente durante la intervención. Con esta solución, se alcanzan transmitancias equivalentes a las exigidas en la actualidad en un 53% de las fachadas y en un 60,70% de los suelos³⁵, y se eliminan condensaciones superficiales y en puentes térmicos.

Figura 11. 06. Criterios constructivos



Fuente: Elaboración propia.

También la antigüedad de las instalaciones existentes, que presentan fugas y averías, y el cambio de acometidas que se realiza con la renovación de las redes de urbanización hacen conveniente su sustitución en los tramos comunes. Son por ello actualizadas y normalizadas las redes de electricidad, telefonía, abastecimiento de agua y saneamiento, y se les proporciona un nuevo trazado hasta la acometida a cada vivienda, para que sean fácilmente

³⁵ En cubiertas, un 11,1% de la superficie que plantea la rehabilitación, tiene transmitancia U=0,56 W/m²K y un 22,9%, U=1,02 W/m²K superando en 0,21 y 1,55 veces el baremo actual. En fachadas, un 53,00% de la superficie tiene U=0,47 W/m²K, con lo que cumple con las limitaciones actuales. Y en suelos, un 37,5% de la superficie correspondiente a la edificación en altura oscila entre U=0,83 W/m²K y U=0,95 W/m²K, con una diferencia de 1,07 y 1,37 veces respecto a los valores actuales, y un 60,70%, en las viviendas unifamiliares, entre U=0,52 W/m²K y U=0,70 W/m²K, valores aproximados al máximo permitido por la norma actual.

accesibles y registrables. Sin embargo, no se contemplan medidas que mejoren la eficiencia del conjunto como la centralización de la calefacción o la introducción de un suplemento de energía con fuentes alternativas.

Con estas características de la edificación, su eficiencia varía levemente desde la construcción del poblado al momento previo de la intervención, debido a la degradación de su sistema constructivo y a las modificaciones introducidas por los usuarios. De la comparativa entre el comportamiento energético de la edificación representativa del conjunto³⁶ en los Estados Inicial y Modificado, se extrae que la demanda de calefacción se reduce en un 46,30% (de 99,64 [E] a 53,35 kWh/m² año [D]), el consumo de energía primaria, en un 45,80% (de 240,37 [E] a 130,22 kWh/m² año [E]) y las emisiones, en un 73,60% (de 81,60 [G] a 27,51 kgCO₂/m² año [E]).

De esta forma, los ítems 06.17 Adecuación estructural, 06.18 Comportamiento higrotérmico de la envolvente, 06.19 Adecuación de instalaciones y 06.20 Eficiencia energética de la edificación (Fig. 11), pasan de constituir un ámbito de amenaza a un ámbito de éxito de la operación.

5.2 Evaluación de la intervención

- 07. Intervención

La iniciativa para acometer la rehabilitación urbana del Poblado es de la población, representada por la Asociación de Vecinos, que reclaman, no solo el estado físico del conjunto sino también otros aspectos que tienen que ver con la complejidad urbana y la conflictividad social. La importancia de sus acciones previas consiste en que su labor reivindicativa se complementa con la participación en negociaciones con la Administración, en las que alcanza condiciones económicas favorables y la posibilidad de implicarse a lo largo de toda la operación.

Se trata de un modelo mixto, en el que la Administración lidera el proceso, aportando financiación y coordinando la gestión, o en otras palabras, constituyendo un órgano estable y con capacidad económica. Gracias a ella, se consigue hacer frente a una inversión total que en 2002 asciende a 23,17 millones de euros, de los que un 30% corre a cargo del Ministerio de Obras Públicas, un 20% de la Comunidad de Madrid, un 7,36% del Ayuntamiento y el 42,63% restante, de los propietarios. El hecho de contar con un promotor-gestor único, liderado por la Administración, y con una previsión económica previa, resulta eficaz a pesar de la escasa capacidad económica de la población, contribuyendo a que el modelo de gestión se erija como un factor de éxito de la operación.

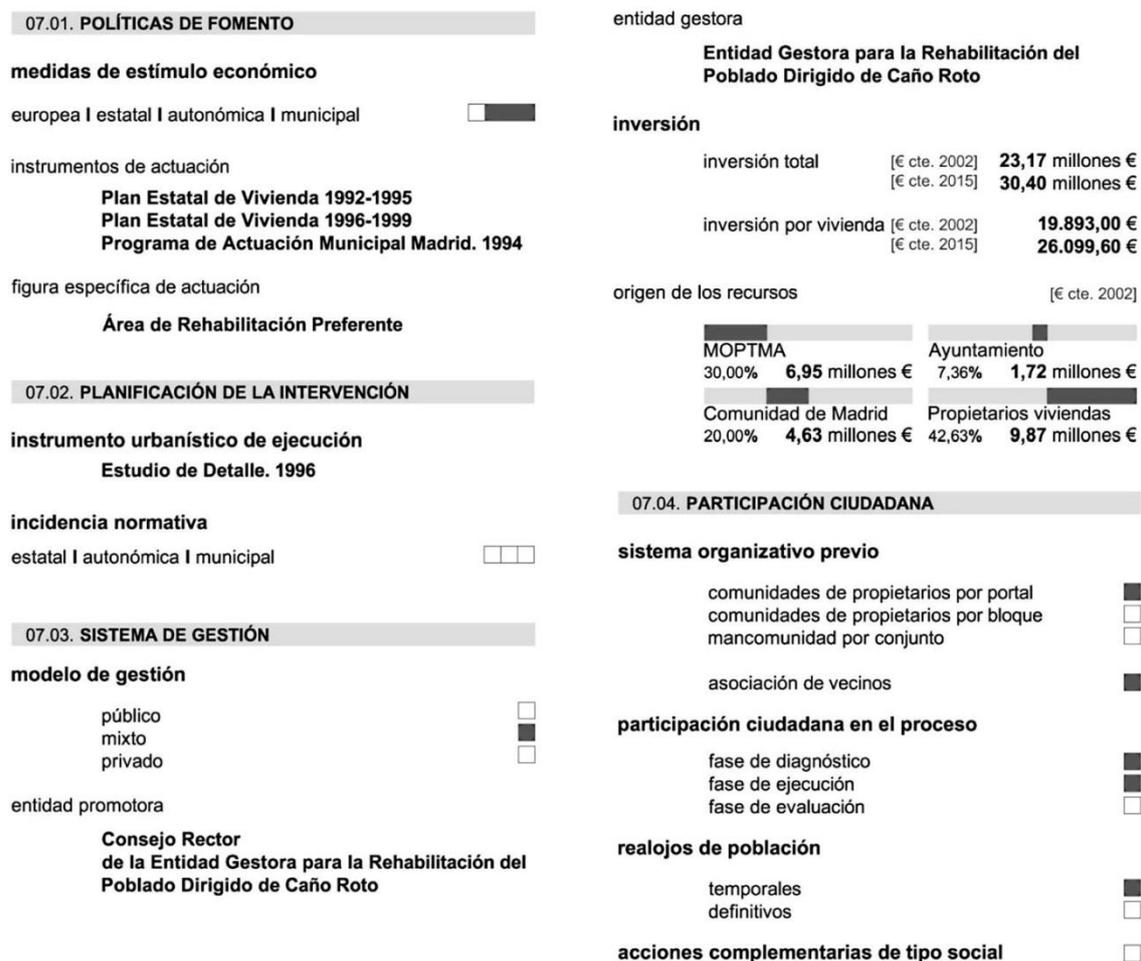
El poder de decisión de los vecinos es tal, que consigue determinar a los arquitectos que desarrollan la obra y el perfil de la rehabilitación urbana. Durante la misma, se desarrolla un tipo de participación asamblearia, regida por las Comunidades de Propietarios, por la que se consideran los aspectos técnicos, de gestión y de financiación de cada propuesta, y se difunde hasta su aprobación por un número mayoritario de afectados. De esta manera, a pesar de que

³⁶ Para tener una referencia sobre la eficiencia energética de la edificación del conjunto, se realiza el cálculo mediante el programa CE3X de la edificación más representativa, cuya situación presenta unas condiciones medias. Se trata del bloque ubicado en la avenida de Nuestra Señora de Valvanera n. 320.

la actuación se lleva a cabo gracias a la gestión y financiación de la Administración, los vecinos tienen un control total de las decisiones tanto en fase de diagnóstico como de intervención. La eficacia de esta forma de participación, se une al éxito que supone que la obra pueda ejecutarse sin apenas realojos, permitiendo que la población permanezca en sus viviendas.

Por último, a pesar de la vulnerabilidad sociodemográfica y socioeconómica que afecta a la zona, la intervención no incluye acciones complementarias de tipo social. Sin embargo, el conjunto es incorporado a programas posteriores del Ayuntamiento de Madrid, centrados en los barrios más desfavorecidos.

Figura 12. 07. Intervención



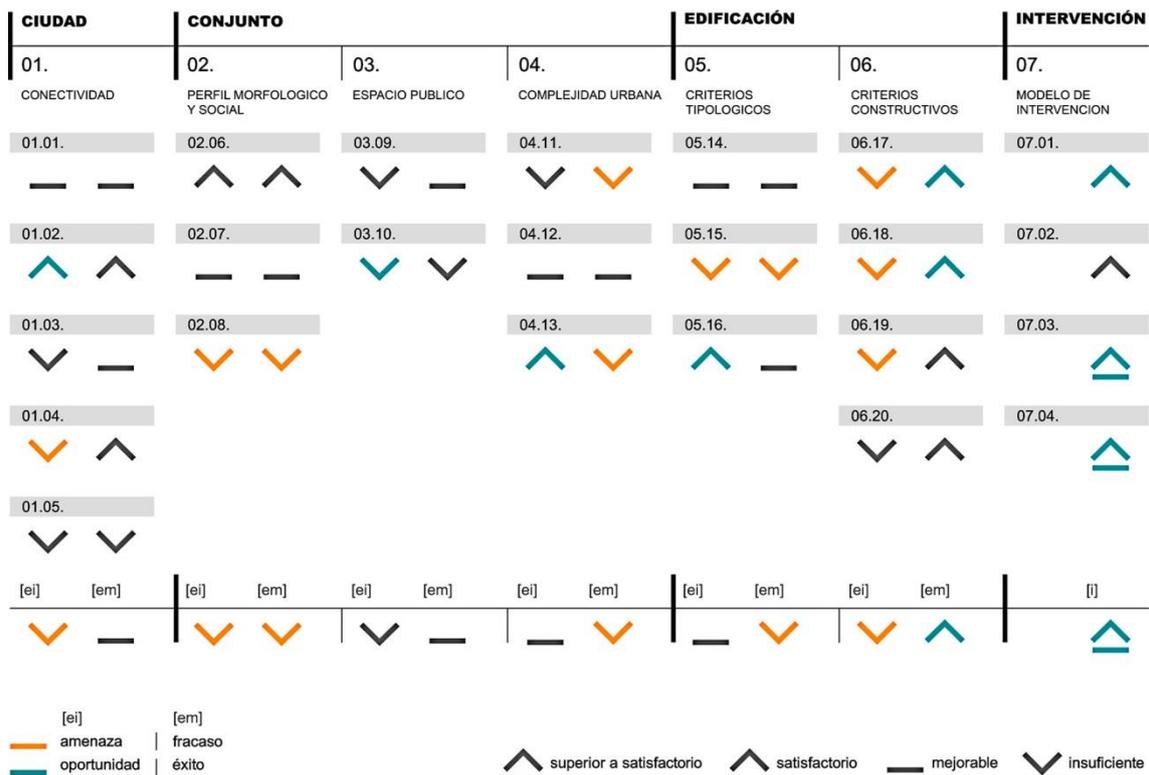
Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta los ítems 07.01 Políticas de fomento, 07.02 Planificación de la intervención, 07.03 Sistema de gestión y 07.04 Participación ciudadana (Fig. 12), el Modelo de Intervención se valora como un ámbito de éxito de la misma.

6. Conclusiones

Los resultados de la aplicación del método a la rehabilitación del Poblado Dirigido de Caño Roto que se han descrito anteriormente, se sintetizan en la ficha resumen que se muestra a continuación. Cada uno de los ítems de los ámbitos 01 a 06 concreta los resultados de Estado Inicial [ei] y Modificado [em] en dos columnas paralelas, y el ámbito 07 consta de una sola columna correspondiente a la Intervención [i] (Fig. 13).

Figura 13. Evaluación de la rehabilitación del Poblado Dirigido de Caño Roto. Resultados



Fuente: Elaboración propia.

Del análisis de esta ficha resumen se extraen las siguientes conclusiones:

- Los factores de amenaza iniciales del conjunto son:
 - Los factores de exclusión existentes en el contexto (ámbito 01), debido al clima de inseguridad que transmiten, cuyo tratamiento resulta mejorable.
 - El perfil de la población, muy envejecida, y los problemas de conflictividad (ámbito 02), que no recibe tratamiento, por lo que constituye un factor de fracaso de la operación.
 - La habitabilidad de las viviendas en altura por la falta de accesibilidad a través de los espacios comunes (ámbito 05), que no consigue salvarse por lo que se considera como un factor de fracaso.
 - La falta de estabilidad y la debilidad constructiva de la edificación (ámbito 06), se tratan aportando unas condiciones superiores a las exigidas en una obra de nueva planta, por lo que conforman un ámbito de éxito de la operación.

2. Como factores de oportunidad se valoran los derivados de las características proyectuales del conjunto (ámbitos 03 y 04), que al no ser puestos en valor, influyen para que los ámbitos en los que intervienen sean considerados como ámbitos de fracaso.

3. El mayor éxito de la operación es el referido al Modelo de Intervención (ámbito 07) que, basado en una colaboración entre Administraciones, una promoción y gestión mixtas, y únicas a lo largo de todo el proceso, y una participación activa de los propietarios, resulta extensible a otras operaciones.

La aplicación de la metodología de análisis a este caso de estudio demuestra que, al analizar todos los ámbitos que pueden intervenir en el diagnóstico y evaluación de la intervención, se ponen de manifiesto aquellos que resultan decisivos, desvelando en qué medida se solucionan los factores de amenaza o se aprovechan los factores de oportunidad iniciales, y cuáles son los mayores éxitos y fracasos de las medidas adoptadas. Estos factores se identifican de una forma más evidente cuando se aplica un grado mayor de síntesis gráfica, lo que prueba la utilidad del método para destacar los aspectos específicos que definen cada intervención.

El método por tanto, permite conocer las particularidades de los procesos realizados con anterioridad para, tomándolos como base, optimizar los distintos modelos de intervención. Es además aplicable en la planificación de nuevas intervenciones, al facilitar un estudio sistemático del estado que presenta un conjunto, para obtener un diagnóstico exhaustivo y tipificado, y elaborar hipótesis de actuación. Por último, se abre a la posibilidad de ser testado en un número y variedad suficiente de casos que, con una sistematización de los resultados, puedan ser extrapolados en indicadores.

Agradecimientos

El presente artículo se enmarca en el Proyecto BIA2013-44001-R: Protocolo de Diseño Integrado para la Rehabilitación de la Vivienda Social y Regeneración Urbana, seleccionado en la Convocatoria 2013 de Proyectos I+D+i del Programa Estatal de Investigación, Desarrollo e Innovación orientada a los retos de la sociedad del Ministerio de Economía y Competitividad.

Contribuciones de los autores: El artículo parte de la investigación realizada en la tesis doctoral *La vivienda protegida de promoción pública en España (1939-1976), estado e intervención: Metodología gráfica de análisis*, cuya autora es Noelia Cervero Sánchez y su director Luis Agustín-Hernández.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no hay conflicto de intereses.

Bibliografía

AGENCIA de Ecología Urbana de Barcelona. *Guía Metodológica para los Sistemas de Auditoría, Certificación o Acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano*. Madrid, Ministerio de Fomento, 2012.

- BIDAGOR, P. *Situación general del urbanismo en España (1939-1964)*. En: *Arquitectura*, 62: 3-35, 1964.
- BLANCAFORT, J. y REUS, P. Pioneros de la participación colectiva en los procesos de planificación urbana: Legado Halprin. En: *ACE: Architecture, City and Environment [en línea]*. Junio 2015, vol. 10, núm. 28, pp. 57-76, DOI: <<http://dx.doi.org/10.5821/ace.10.28.3681>>
- BRANDIS, D. *El paisaje residencial en Madrid*. Madrid, MOPU/ DGATU, 1983.
- BUSQUETS, J. *et al. Evaluación de las necesidades de rehabilitación*. Madrid, Cegraf, 1985.
- CÁNOVAS, A. y RUIZ, F. *Caño Roto: Vázquez de Castro, Íñiguez de Onzoño*. Madrid, Ministerio de Fomento y CEDEX, 2013.
- CASTELLS, M. *Crisis urbana y cambio social*. Madrid, Siglo XXI de España, 1981.
- CASTRILLO, M. *et al. ¿Regeneración urbana? Deconstrucción y reconstrucción de un concepto incuestionado*. En: *Papeles de relaciones ecosociales y cambio global*, 126: 129-139, 2014.
- COMISIÓN EUROPEA. *Libro Verde sobre el Medio Ambiente Urbano*. Bremen, Oficina de Publicaciones Oficiales de la Comisión Europea, 1990.
- CUCHÍ, A. y SWEATMAN, P. *Informe GTR. Estrategia para la rehabilitación. Claves para transformar el sector de la edificación en España*. Madrid, GTR, 2014.
- DE LUXÁN, M., *et al. Actuaciones con criterios de sostenibilidad en la rehabilitación de viviendas en el centro de Madrid*. Madrid, EMVS Ayuntamiento de Madrid, 2009.
- FARIÑA, J. y NAREDO, J.M. Libro blanco de la sostenibilidad en el planeamiento urbanístico español. Madrid, Ministerio de Vivienda, 2010.
- FERNÁNDEZ GALIANO, L. *et al. La Quimera moderna*. Madrid, Hermann Blume, 1989.
- FERRER, A. *Els Polígons de Barcelona: l'habitatge massiu i la formació de l'àrea metropolitana*. Barcelona, Edicions UPC, 1996.
- GARCÍA CATALÁ, R. *Crecimiento urbano y modelo de ciudad*. En: *ACE: Architecture, City and Environment [en línea]*. Febrero 2010, vol. 4, núm. 12, pp. 159-168, DOI: <<http://dx.doi.org/10.5821/ace.v4i12.2490>>
- HERNÁNDEZ AJA, A. y LEIVA, A. *Parámetros dotacionales para la ciudad de los ciudadanos*. Madrid, Instituto Juan de Herrera, 2006.
- HERNÁNDEZ AJA, A. *Áreas vulnerables en el centro de Madrid*. En: *Cuaderno de Investigación Urbanística*, 53, 2007.
- HERNÁNDEZ AJA, A. *et al. Evolución de las políticas de rehabilitación en Áreas de Rehabilitación Integrada en España (1978-2012)*. En: *Informes de la Construcción*, 67: 71-86, 2015.
- LEFEBVRE, H. *El derecho a la ciudad*. Barcelona, Península, 1978.

LÓPEZ DE LUCIO, R. *Vivienda colectiva, espacio público y ciudad: Evolución y crisis de tejidos residenciales 1860-2010*. Buenos Aires, Nobuko, 2013.

MARTINEZ, L. y RAMIREZ, E. *La Rehabilitación integral en Madrid: ejemplos áreas de rehabilitación preferente de Lavapiés y Caño Roto*. En: *Revista Obras Públicas*, 3377: 35-48, 1998.

MONTANER, J. M. *La arquitectura de la vivienda colectiva. Políticas y proyectos en la ciudad contemporánea*. Barcelona, Editorial Reverté, 2015.

MOYA GONZÁLEZ, L. *Barrios de Promoción Oficial. Madrid 1939-1976*. Madrid, COAM, 1983.

MOYA GONZÁLEZ, L. *Análisis del Proceso de Remodelación y Realojamiento de Barrios en Madrid*. Madrid, ETSAM/ IVIMA, 1987.

MOYA GONZÁLEZ, L. y DÍEZ DE PABLO, A. *La intervención en la ciudad construida: acepciones terminológicas*. En: *Urban*, NS04: 113-122, 2012.

RODRIGUEZ-VILLASANTE, T., et al. *Retrato de chabolista con piso*. Madrid, ALFOZ, 1989.

RUBIO, J. *Rehabilitación Urbana en España (1989-2010). Barreras actuales y sugerencias para su eliminación*. En: *Informes de la Construcción*, 63 (extra-2): 5-20, 2011.

RUIZ PALOMEQUE, L. G. *Rehabilitación integral del Poblado Dirigido de Caño Roto, Madrid. Un modelo de intervención en grandes conjuntos urbanos*. En: *Premios Calidad Arquitectura y Vivienda. Comunidad de Madrid 99+98*. Madrid, Consejería de Obras Públicas Comunidad de Madrid, 2001. pp. 146-151.

SAMBRICIO, C. *De la arquitectura del nuevo Estado al origen de nuestra Contemporaneidad: el debate sobre la vivienda en la década del cincuenta*. En: *Ra*, 4: 75-90, 2000.

SAMBRICIO, C., et al. *Un siglo de Vivienda Social, 1903-2003*. Madrid, Ministerio de Fomento y Nerea, 2003.

SOLÁ-MORALES, M. *Las Formas de crecimiento urbano*. Barcelona, Ediciones UPC, 1997.

TEJEDOR, J. *Nuevos Instrumentos de Planificación y Gestión de la rehabilitación y la regeneración urbana*. En: *Monografías de la Revista Aragonesa de Administración Pública*, XV: 27-72, 2013.

TECNALIA, et al. *Metodología de análisis, diagnóstico e intervención en la Renovación del Parque Edificado de la CAPV. Documento n. 000374-IN-CT-11/03.04 (v01)*. Gobierno Vasco, 2011.

VEGA, L. *La rehabilitación en el Código Técnico de la Rehabilitación*. En: *Congreso Internacional Rehabilitación y Sostenibilidad. El Futuro es posible* [en línea]. Barcelona, 2010. Disponible en: <<http://www.rs2010.org/es/ponencias>>