

Ciudades sustentables y ecobarrios: el caso de Vauban

ALBERTO CEDEÑO VALDIVIEZO

DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA Y PRODUCCIÓN
UAM XOCHIMILCO
alberto_cede@yahoo.com.mx

Arquitecto por el IPN; Maestro en Arquitectura por la UNAM; Doctorado en Urbanismo por la UNAM. Posdoctorado en la Universidad de Buenos Aires. Realizó los cursos de especialización: *Restauro dei Monumenti e Centri Storici y Pianificazione Urbanistica Applicata alle Aree Metropolitane* en Italia, y los Diplomados en *Administración Pública* del Centro de Investigación y Docencia Económicas y *Manejo de Computadoras Compatibles PC*, en la UNAM. Estudios de Maestría en Administración Pública en el IESAP y de Desarrollo Urbano del Colegio de México.

Profesor investigador Titular C, miembro del Departamento de Tecnología y Producción. CyAD, Xochimilco. Desde 2006 es miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel 1. Ha publicado más de 40 documentos entre libros, artículos y capítulos de libros; ponente en eventos académicos y diferentes proyectos de investigación. Ha trabajado como restaurador de monumentos para la Dirección General de Sitios y Monumentos, como auditor de obra para el Infonavit, como Jefe de Departamento de Supervisión de Obras de la SEP y como Subdirector de Servicios Generales en la Conade.



¿Es posible hoy en día llegar a tener una ciudad sostenible o ecociudad? ¿Qué le falta a Friburgo para convertirse en una ciudad de este tipo? ¿Qué peso tiene el ecobarrio de Vauban en esta transformación de la ciudad de Friburgo? En este texto se proponen los principios básicos que las ciudades deberían alcanzar a fin de convertirse en ciudades sustentables; asimismo, se caracterizan los ecobarrios, para posteriormente abordar uno de los más importantes del momento: el ecobarrio de Vauban, lo que nos permite analizar la llamada “ciudad más ecológica del mundo”, nos referimos a Friburgo, proyecto sustancial de Alemania con el fin de convertirse en un país basado en energías renovables. **Palabras clave:** ecobarrios, ciudades sostenibles, Vauban, Friburgo.

Is it possible in today's world for a city to become a sustainable city or ecocity? What would Freiburg need to become such a city? How important is the eco-neighborhood of Vauban for this transformation of the city of Freiburg? This paper puts forth the basic principles that cities should achieve in order to become sustainable cities; it also characterizes eco-neighborhoods and then addresses one of the most important factors: the Vauban eco-neighborhood. This helps us analyze what is called “the greenest city in the world,” namely Freiburg, a significant part of the German plan to become a country based on renewable energy sources. Keywords: eco-neighborhoods, sustainable cities, Vauban, Freiburg.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, se discuten las posibilidades reales de una ciudad sostenible y cómo tendrían que ser dichas ciudades, tanto en los países desarrollados como en los que se encuentran en vías de desarrollo; aunque para estos últimos es necesario, primeramente, mejorar la calidad de vida de sus habitantes y, si bien existen programas y políticas que han demostrado que es posible mejorar los barrios pobres, éstos normalmente se localizan alejados de los centros de trabajo dado el costo del suelo urbano, lo que implica muchas veces carencias de transporte eficiente y falta de servicios públicos adecuados.¹ Algunos autores, como Gardner, consideran siete principios básicos que las ciudades deberían alcanzar a fin de convertirse en ciudades sustentables:²

1. Flujos de materiales no contaminantes, reducidos y circulantes.
2. Un lugar destacado para la naturaleza.
3. Patrones de desarrollo compactos y conectados.
4. Hacer lugar (*placemaking*) creativo.
5. Centros de bienestar.
6. Desarrollo centrado en las personas.
7. Gobernanza participativa.

Se encontraron diferentes e interesantes definiciones de ciudad sustentable o sostenible como la que propone el gobierno de Argentina, y que nos parece muy completa. Esta definición hace hincapié en los derechos de sus habitantes como: acceso a la vivienda, al agua potable, al saneamiento, a la seguridad alimentaria, a la salud, a la educación, a la infraestructura resiliente, a la movilidad y el derecho a un ambiente sano, también menciona un espacio donde se construyen lazos intra e interinstitucionales con igualdad de género. Por último, destaca su característica resiliente a los impactos adversos del cambio climático, reduce las vulnerabilidades de su población e incrementa su capacidad adaptativa, gestionando los ries-

1. P. Calthorpe, "Urbanismo y expansión urbana global", en *Ciudades sostenibles 2016. Del sueño a la acción. La situación del mundo 2016*, The Worldwatch Institute, Icaria Editorial, Barcelona, 2016.

2. Gary Gardner, "Hacia una visión de las ciudades sostenibles", en *Ciudades sostenibles 2016. Del sueño a la acción ...*, op. cit., pp. 87-88.

gos de desastre, a la vez que promueve modalidades de consumo y producción sostenibles.³

MARCO TEÓRICO

Los ecobarrios (barrios construidos con criterios sostenibles) han sido una respuesta muy importante en la búsqueda de las ciudades sostenibles, como los núcleos habitacionales que pueden cambiar la mentalidad del resto de los habitantes de una ciudad, y desde los cuales se intenta cambiar los principios equivocados sobre los cuales se han basado las ciudades capitalistas actuales. Estos desarrollos están surgiendo, principalmente, en países europeos como Alemania o Francia, que además están asumiendo el reto de reducir las emisiones contaminantes que se considera elevarán la temperatura del planeta en 3% durante el presente siglo, lo que conllevaría a una serie de catástrofes para los asentamientos humanos del mundo.

[...] la escala del barrio resulta especialmente apropiada para hacer frente a la gestión de los recursos, uno de los criterios fundamentales del urbanismo sostenible. En efecto, es en esta escala intermedia donde se pueden aplicar sistemas más controlados de gestión del agua, de los residuos y sistemas de energías renovables. Dicha gestión debe introducir criterios de ahorro y reducción de la demanda, así como asegurar la eficiencia en la distribución.⁴

Algunos de los ecobarrios más importantes de Europa de los últimos años se señalan a continuación, destacando el de Vauban como uno de los mejores ejemplos:

Vauban en Freiburg, Alemania
BedZed, Londres
Greenwich Millenium Village, Londres
La Ciudad solar de Linz, Austria
Kronsberg, Hannover, Alemania
Hammarby Sjostad, Estocolmo, Suecia
Vastra Hamnen, Malmo, Suecia
Viikki, Finlandia

3. Gobierno de Argentina, "Definición de una ciudad sostenible", (s/f), en www.argentina.gob.ar.

4. N. Morán Alonso, "Ecobarrio", 2008, en <http://habitat.aq.upm.es/temas/a-ecobarrio.html>.

La situación de los ecobarrios en México

En la actualidad, estos asentamientos se presentan en nuestro país como “una alternativa para el mejoramiento urbano de los asentamientos irregulares”,⁵ y desde luego, para los espacios periurbanos de las grandes metrópolis, sin embargo, consideramos que la primera gran dificultad para llevar a cabo estos proyectos, está en cambiar la mentalidad de la gente sobre los riesgos ambientales del planeta y la necesidad de cambiar nuestra manera de vivir. Para gestionar y habitar estos ecobarrios se requiere, por lo tanto, de habitantes con una clara cultura del no desperdicio, que sepan convivir con el medio ambiente circundante sin alterarlo, así como aprovechar lo más posible y, de manera responsable, los recursos disponibles (tierra, clima, lluvia, etc.), que tengan la habilidad de gestionar los servicios municipales, estatales o federales para su comunidad, sin que se afecten otras regiones del país y sin compromisos políticos. Además, que se conviertan en promotores a favor de tomar medidas que no afecten los problemas ambientales del planeta, y apoyen iniciativas para que sus ciudades sean cada vez más ecológicas.

En nuestro país, poco habría que esperar de iniciativas públicas en este sentido, debido a la escasa experiencia de la población mexicana y de nuestras autoridades en estos ámbitos, ya que las administraciones públicas trabajan en función de partidos políticos, sin considerar realmente las necesidades de las personas a las que sirven.

No obstante este panorama, están surgiendo iniciativas interesantes como la propuesta de María de Lourdes Flores-Lucero sobre la construcción de un ecobarrio en San Juan Tulcingo, al nororiente de la Zona Metropolitana de la ciudad de Puebla. Esta autora también refiere el caso ubicado en la colonia Ampliación Michoacana, en el centro de la Ciudad de México:

donde se planteó el enverdecimiento del barrio, es decir, se aumentó la superficie verde en los espacios públicos, así también se revistieron bardas con enredaderas, se instalaron baños secos y huertos en las escuelas, alum-

5. L. Flores-Lucero, “El ecobarrio, una alternativa para el mejoramiento urbano de los asentamientos irregulares”, en *Economía, sociedad y territorio*, vol. 13, núm. 43, 2013, p. 619.



Figura 1. La marina de Puerto Escondido. Lo único que se llevó a cabo del ambicioso proyecto del ecobarrio para Puerto Escondido, fue su marina. Fotografía: Cedeño, 2019.

brado público con celdas fotovoltaicas para su funcionamiento y se captó el agua de lluvia.⁶

Como parte de estas iniciativas también destaca la propuesta de quien escribe este texto, sobre la construcción de un ecobarrio en el municipio de Cuautitlán.⁷

Desde luego no debemos olvidar el caso fallido de crear el ecobarrio de Puerto Escondido en Loreto, Baja California, diseñado por el arquitecto francés Françoise Spoerry en 1985, y del cual Manuel Ruano hace referencia en su libro *Ecourbanismo, entornos humanos sostenibles* de 1999. Este proyecto buscó urbanizar un terreno costero para 200 000 habitantes sin destruir su entorno natural,⁸ desafortunadamente, la empresa constructora sólo inició la construcción de tres edificios y después abandonó el proyecto quedando en la actualidad sólo en La marina y se inauguró hasta el año 2018.

Flores-Lucero también refiere al caso de las Ciudades Rurales Sustentables en el estado de Chiapas, un proyecto más cercano a la idea de las ecoaldeas, donde el objetivo es “adecuar la distribución territorial de la población y reubicar a las poblaciones que viven dispersas y lejos de los servicios básicos como clínicas, escuelas y templos religiosos, lo anterior en el marco del desarrollo sustentable”.⁹ La

6. Ciudadanos en red, 2008, citado en Flores-Lucero, “El ecobarrio, una alternativa...”, *op. cit.*, p. 628.

7. A. Cedeño, “Una propuesta de ecourbanismo para la Ciudad de México y su Zona Metropolitana: el ecobarrio de Cuautitlán”, en *Revista Diseño en Síntesis*, año 33, núm. 66, UAM Xochimilco, México, 2021; A. Cedeño, “El ecobarrio de Cuautitlán, segunda etapa”, en *Revista Diseño en Síntesis*, año 33, núm. 67, UAM Xochimilco, México, 2022.

8. M. Ruano, *Ecourbanismo, entornos humanos sostenibles: 60 proyectos*, Gustavo Gili, Barcelona, 1999, p. 144.

9. L. Flores-Lucero, “El ecobarrio, una alternativa para...”, *op. cit.*

autora también menciona que aun con la infraestructura ecológica y la idea de que con las viviendas se fomentará el autoconsumo, la propuesta ha sido fuertemente criticada por los expertos, debido a que las viviendas no se hicieron de acuerdo con la idiosincrasia y las costumbres de los habitantes de la zona, sino más bien con tecnología holandesa, lo que ha provocado que muchos de los habitantes reubicados regresen a sus lugares de origen, y que las viviendas se hayan convertido en cantinas y lugares de prostitución. Para la autora, el gran error fue no incluir a los usuarios en el proyecto.¹⁰ Lo anterior refuerza lo ya comentado sobre la limitación en la visión e intereses de aquéllos que gobiernan en México.

Es importante mencionar que las ecoaldeas, al contrario de los ecobarrios, son asentamientos de carácter no urbano y en el país se tienen ejemplos interesantes. Una ecoaldea nace como una organización comunitaria independiente que busca el desarrollo social, ecológico y económicamente autosustentable, basado en una economía solidaria donde todos los participantes se apoyan y toman decisiones en beneficio del bienestar de la comunidad. Las personas que las habitan buscan vivir una vida alterna a la que ofrece el sistema capitalista neoliberal, con actividades humanas que no dañen el medio ambiente, con un desarrollo sano y bio-sustentable a través del uso de la permacultura.¹¹ En la presente reflexión hay que destacar la ecoaldea internacional de Huehucoyotl situada en la Sierra del Tepozteco, fundada en 1982 por un grupo de artistas y activistas sociales de varias nacionalidades, dedicados a moldear e investigar un estilo de vida basado en la ecología, las artes, y la verdadera democracia.¹² Es considerada la ecoaldea más antigua de México y América Latina.¹³

Otro proyecto es la ecoaldea conocida como *Las Cañadas*, desarrollada en un terreno de 306 hectáreas y situado a tres kilómetros de Huatusco, Veracruz. Forma parte del ecosistema *bosque de niebla* y funciona como una cooperativa de 25 socios que se dedican, primeramente, a impartir cursos, proporcionando alojamiento y preparación de ali-

mentos para los participantes. Además, se dedican a producir alimentos, madera y demás beneficios para los socios de la cooperativa.¹⁴

Definición y objetivos de los ecobarrios

Existen definiciones muy variadas de lo que se entiende por ecobarrio, la mayoría muy limitadas, por lo cual proponemos la siguiente definición:

[...] son desarrollos urbanos que incorporan las últimas tecnologías de punta en sostenibilidad como son las ecotecnologías y energías alternativas. Parten de un grupo o comunidad de personas, que se organizan con el fin de mejorar su calidad de vida en armonía con el medio ambiente. Para sus viviendas recuperan edificios abandonados o construyen con materiales amigables con el medio ambiente, utilizan la agricultura urbana para complementar su subsistencia y se organizan en modelos de gobernanza que les garanticen un respeto de las autoridades administrativas de cada ciudad.

Estamos convencidos que es necesaria la participación de la comunidad que habitará el ecobarrio, teniendo, por supuesto, una mentalidad comprometida con el medio ambiente para poder llevar a cabo un proyecto de este tipo que, desde luego, surgirá desde la sociedad y no desde la administración pública. No se trata de hacer vivienda de interés social y no debieran preocuparnos los precios de las viviendas. En síntesis, los rasgos esenciales de un ecobarrio europeo "serían la densidad, la mezcla de usos y el predominio del transporte público, ciclístico y peatonal sobre la movilidad basada exclusivamente en el vehículo privado".¹⁵ También es claro que el diseño urbano-arquitectónico no es tan importante como el diseño ambiental. Es decir, no resulta tan importante que los edificios no sean similares en estilo y que haya diferentes lenguajes arquitectónicos, lo importante es que a los habitantes les quede claro el uso de ecotecnologías, la disposición de los dese-

10. *Ibid.*

11. Blog Ecoaldeas, 2014.

12. Holger Hieronimi, "Huehucoyotl-una ecoaldea en Morelos/México", suplemento "Madre Tierra" de *La Jornada de Morelos*, México, diciembre de 2000, en www.tierramor.org/Articulos/huehuearticulo.

13. Véase huehucoyotl.net.

14. Gran Hermandad Blanca, "Ecoaldeas: Proyecto Las Cañadas (México) (s/f), en <https://hermandadblanca.org>, Crecimiento Personal.

15. C. Verdaguer, "De la sostenibilidad a los ecobarrios", Universidad Politécnica de Madrid, 2000, en <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n14/acver.html#UNO>

chos, el consumo energético mínimo y el mejor aprovechamiento del agua.

Nerea Morán propone en su artículo “Ecobarrio”¹⁶ agruparlo en tres conceptos fundamentales:

- *Sostenibilidad ambiental*: atenderá la ocupación del territorio y el modelo de transporte, así como al metabolismo urbano, cerrando los ciclos de energía y materiales.
- *Modelo urbano*: modelo de ciudad referido no sólo al diseño físico, sino también a las actividades económicas y al proceso de crecimiento.
- *Sostenibilidad social*: aspectos relativos a las redes y relaciones sociales y al modo de gestión de lo público.

Objetivos de los ecobarrios

De acuerdo con Esther Higuera, los ecobarrios deberán:

- Cerrar mejor los ciclos de materia y energía.
- Establecer una adecuada relación con su territorio y paisaje.
- Reducir la contaminación y las emisiones al aire, agua y suelo.
- Mejorar las relaciones sociales de sus residentes”.¹⁷

De los ecobarrios construidos en Europa, sobresalen la ciudad universitaria de Tübingen y el Barrio de Vauban en Friburgo, Alemania; Holanda cuenta con ECO-Ámsterdam y la regeneración del puerto de Rotterdam; Finlandia tiene el ambicioso plan de Vikki en Helsinki; Suecia con el Bo01 en la regeneración de la zona portuaria de Malmö; en Austria se ha diseñado una ecociudad en Linz, el Reino Unido tiene una serie de empresas sociales en la capital¹⁸ y, desde luego, el importante ecobarrio de BedZED en Londres. Por ahora nos limitaremos a revisar el ecobarrio de Vauban. Sin embargo, y ante la inminente reducción (y tal vez desaparición) de la vivienda vernácula en México, nos preguntamos ¿podríamos pensar en los ecobarrios como su alternativa futura?

16. Alonso N. Morán, “Ecobarrio”, *op. cit.*

17. E. Higuera (s/a), *El reto de la ciudad habitable y sostenible*, DAPP, Publicaciones Jurídicas, S. L., Pamplona, p. 63.

18. Agustín Hernández *et al.*, “Ecobarrios para ciudades mejores”, en revista digital *Ciudad y territorio*, 2009, en http://oa.upm.es/5841/1/CyTET_161_162_543.pdf

MÉTODO

Para llevar a cabo esta investigación, partimos del documento titulado “Ecourbanismo, ecobarrios, resiliencia urbana y paisaje histórico urbano. La nueva forma de entender la planeación de la ciudad y el territorio”, aprobado por el Consejo Divisional en la cuarta sesión ordinaria del 24 de junio de 2019 y prorrogado en la vigésima sesión ordinaria del 20 de octubre de 2022, que señala los elementos que consideramos debiera tener la ciudad sustentable del futuro. El presente trabajo lo iniciamos con el propósito de definir qué debería entenderse por ciudad sustentable, así como revisar lo que ha sucedido con el tema de los ecobarrios y las ecoaldeas en México para, posteriormente, delinear un marco teórico sobre los ecobarrios, enfocándonos en la ciudad de Friburgo, porque es considerada la ciudad más ecológica del mundo y, por último, se aborda el tema central, es decir, el ecobarrio de Vauban.

Los elementos que se muestran en los resultados fueron a partir de textos y artículos escritos por diferentes autores, además de una visita realizada a la ciudad de Friburgo.

RESULTADOS

La ciudad sostenible de Friburgo

Vauban es un gran ejemplo de barrio ecológico, no obstante, la ciudad de Friburgo, en su conjunto, nos muestra que es posible tener ciudades ecológicas y tal vez sostenibles. Friburgo es considerada la ciudad más ecológica del mundo, está ubicada al norte de la frontera entre Alemania y Suiza, junto a la Selva Negra y cercana a un punto donde confluyen Alemania, Suiza y Francia,¹⁹ situada al sudoeste de Alemania, “en el estado de Baden-Württemberg. Cuenta con una superficie municipal de 15306 hectáreas (de las cuales, 6533 son bosque) y está cercana a la Selva Negra, tiene 222203 habitantes, siendo la cuarta ciudad más grande de este estado federal, después de Stuttgart, Mannheim y Karlsruhe”.²⁰ Durante la Segunda Guerra Mundial sufrió

19. Max Seitz, “Alemania: cómo es vivir en Friburgo, la ciudad ‘más ecológica y sostenible’ del mundo”, BBC Mundo, 17 de noviembre 2017, en www.bbc.com/mundo/noticias-41803115

20. Alfredo Ramos, “Friburgo, Alemania: Ecobarrio de Vauban”, página electrónica Observatorio de ciudades inclusivas, 2010, p. 1, en www.uclg-cisdp.org/sites/default/files/Friburgo_2010_es_FINAL_o.pdf; S. A. Pflaum, “Friburgo, Alemania. Pionero del desarrollo urbano inclusivo y sostenible” (s/a), en *Ciudades Sostenibles*, en <https://ciudadessostenibles.es/panoramica/Friburgo-alemania>



Figura 2. La calidad de vida en el centro de la ciudad de Friburgo. El centro histórico fue totalmente reconstruido después de la Segunda Guerra Mundial. En la actualidad se tiene restringido el acceso de vehículos y solamente lo hace el tren ligero. Fotografía: Cedeño, 2019.

un ataque aéreo por parte de los aliados que destruyó gran parte de la ciudad; posteriormente, fue ocupada por tropas francesas.

Friburgo puede ser considerada como una ciudad donde surgió el movimiento ecologista en Alemania: “que se remonta a los años setenta, cuando los pobladores se levantaron contra la instalación de una planta nuclear”.²² En la década de los ochenta, el Ayuntamiento de la ciudad tomó la decisión de desviar el tráfico de automóviles del centro de la misma y ofrecer alternativas de transporte público²³ Tiene una densidad vehicular muy menor a la de la mayoría de las ciudades de tamaño similar, con lo que se prevé lograr la neutralidad climática antes del 2050²⁴ (Figura 2).

La ciudad de Friburgo posee uno de los mejores niveles de calidad de vida, con un aire cada vez más puro debido a su cercanía de la Selva Negra y del esfuerzo de autoridades y habitantes por reducir los niveles de CO₂ en 20% desde la década de 1990,²⁵ además de estar libre de ruido urbano. Tiene una red de transporte cómodo y rápido, y más de 70% de la población vive cerca de una parada del tranvía, que se complementa con una red de vehículos compartidos, además de una densa red de carriles para bicicleta que suman 400 km de longitud.²⁶ Fue la primera ciudad

alemana que introdujo el boleto mensual de transporte público integrado, dando acceso a todos los trenes, tranvías y autobuses de la ciudad²⁷ (Figuras 3 y 4).

Moverse en bicicleta reporta beneficios sociales, ambientales y para la salud, se acerca al objetivo de “cero emisiones de carbono” más que ningún otro modo de transporte exceptuando el desplazamiento a pie. Mejora asimismo la habitabilidad urbana y estimula los negocios locales. El pedalear puede prosperar con la ayuda de carriles y vías exclusivas para las bicis (especialmente si forma una red continua y coherente), lugares de estacionamiento para bicicletas, y medidas de seguridad como restringir el acceso de vehículos y la velocidad en algunas zonas de la ciudad. Gracias a una infraestructura de apoyo, la venta de bicicletas ha superado a la de coches en muchos países europeos.²⁸

En el centro no se ve un solo automóvil (véase Seitz, 2017), lo que permite disfrutar el lugar que fue reconstruido respetando la fisonomía medieval que tuvo desde su fundación, impacta, sobre todo, su gran catedral gótica, el ambiente de comercios y restaurantes, y pequeños canales construido para que el agua proveniente de la Selva Negra circule a lo largo de la ciudad, llamados *Bächle* (Figura 5). Estos canales son los lugares preferidos de los niños, pues se pueden mojar los pies o poner a navegar sus barquitos de madera.

Hay que destacar que “Friburgo es signataria de la Carta de Aalborg de 1994, una iniciativa de sostenibilidad ambiental urbana inspirada por la Agenda Local 21 de la

22. Max Seitz, “Alemania: cómo es...”, *op. cit.*

23. S. A. Pflaum, “Friburgo, Alemania. Pionero...”, *op. cit.*

24. Michael Renner, “Apoyar un transporte sostenible”, en *Ciudades sostenibles 2016. Del sueño a la acción. La situación del mundo 2016*, The Worldwatch Institute, Icaria Editorial, Barcelona, 2016, p. 217.

25. M. Seitz, “Alemania: cómo es...”, *op. cit.*

26. J. L. Fernández *et al.*, “De cuartel militar a laboratorio de vida alternativa: el ecobarrio de Vauban en Friburgo”, en revista electrónica *Papeles de relaciones ecosociales y cambio global*. E.T.S. Arquitectura, núm. 111, Universidad Politécnica de Madrid, 2010, p. 159, en www.fuhem.es/media/cdv/file/biblioteca/revista_papeles/111.pdf

27. Michael Renner, “Apoyar un transporte...”, *op. cit.*, p. 217.

28. *Ibid.*, p. 218.



Figura 3. El tranvía en el centro de la ciudad. El 70% de la población vive cerca de una estación del tranvía, muchos de los cuales llegan al centro de la ciudad. Fotografía: Cedeño, 2019.



Figura 5. Los Bächle. En vez de desviarlos y enviarlos al drenaje, la ciudad ha aprovechado estos canales provenientes de la Selva Negra para la diversión de los niños. Fotografía: Cedeño, 2019.



Figura 4. La catedral gótica. La construcción de la catedral duró más de 300 años y actualmente tiene más de 800 años de antigüedad. Fotografía: Cedeño, 2019.

Cumbre de Río, que recibe actualmente el apoyo de más de tres mil gobiernos locales”,²⁹ al firmar los compromisos de Aalborg en 2006: “reiteró su compromiso político con el desarrollo sostenible basado en 12 áreas de política global, cada uno con cinco objetivos estratégicos”, siendo Friburgo la primera gran ciudad en recibir el Premio Alemán de Sostenibilidad en 2012.³⁰

Max Seitz señala que “edificios públicos, viviendas, negocios, industrias, instalaciones académicas y hasta iglesias y el estadio del club de fútbol local están cubiertos por paneles solares para asegurarse un suministro eléctrico renovable”.³¹ Como el nuevo edificio de la alcaldía, “un impresionante cilindro de cinco pisos cubierto de miles de paneles solares en su fachada y azotea”,³² siendo uno de los innumerables “edificios pasivos” que se encuentran en Friburgo, y que de acuerdo con lo establecido, no pueden gastar más de 15 kW/h por metro cuadrado al año, pues si lo hacen perderían su certificación y los subsidios de la ciudad. Otro edificio importante es la Biblioteca de la Universidad de Friburgo, una de las más grandes y modernas de Europa que funciona las 24 horas, y aun así ahorra mucha energía. La Green City Tower “no sólo produce su propia energía, sino que la distribuye al resto de la

29. S. A. Pflaum, “Friburgo, Alemania. Pionero...”, *op. cit.*

30. *Ibíd.*

31. M. Seitz, “Alemania: cómo es...”, *op. cit.*

32. *Ibíd.*



Figura 6. El uso intensivo de paneles solares en la ciudad se puede apreciar en innumerables edificios como el de la imagen. Con esto, el consumo de energía eléctrica es menor que en el resto de Alemania. Fotografía: Cedeño, 2019.

ciudad”.³³ En general, los edificios consumen en promedio 65 kW/h por año, mucho menos que el resto de Alemania y otras partes del mundo. Sin embargo, con todo y lo interesante que resultan estas novedades arquitectónicas, lo más relevante de la ciudad son sus dos ecobarrios, siendo el principal el de Vauban³⁴ (Figura 6).

A principios de 2011, en Friburgo se creó la Oficina de Gestión de la Sostenibilidad, bajo la responsabilidad del alcalde, con el objetivo de:

[...] situar a la sostenibilidad como tema transversal en las políticas municipales, crear un enfoque integrado de la gestión de la sostenibilidad y coordinar las actividades de los diversos actores urbanos de diferentes temáticas y estructuras organizativas. También se creó un grupo de trabajo sobre la sostenibilidad dentro de la administración municipal para ayudar a fijar el rumbo político, servir como multiplicador entre los distintos departamentos y oficinas del ayuntamiento, y compartir información relevante a través de las estructuras administrativas.³⁵

Igualmente cuenta con un panel de 40 expertos en política, ciencia, economía y la sociedad civil que reco-

33. *Ibíd.*

34. *Ibíd.*

35. S. A. Pflaum, “Friburgo, Alemania. Pionero...”, *op. cit.*

miendan los modos de llevar a cabo los 60 objetivos de sostenibilidad de la ciudad.³⁶ Esto es importante si se tiene claro que para la gente de Friburgo la sostenibilidad es “un concepto que va más allá de las preocupaciones ambientales y climáticas e incluye otros asuntos como los sociales, la educación, la cultura y una política fiscal generacionalmente equitativa”.³⁷

En el barrio de Weingarten-West, de familias desfavorecidas, inmigrantes y refugiados, se construyó una torre pasiva de interés social, probablemente la primera de Alemania y del mundo; construida en la década de 1960, fue saneada en 2010 para convertirla en un edificio pasivo. Se puede incrementar la circulación del aire con un interruptor y no es necesario abrir las ventanas. La ventilación tiene un cerebro en lo alto de la torre, “un intercambiador de aire”, “un dispositivo que por medio de ventiladores y tubos que se entrelazan, deja entrar el aire del exterior y expulsa el interior sin que se altere la temperatura de la corriente dentro de los apartamentos”.³⁸ Además, controla la humedad. Se esperan más edificios de este tipo en el futuro.

A partir de los compromisos adquiridos al firmar la Carta de Aalborg, la ciudad de Friburgo estableció 12 políticas generales con cinco metas de igual importancia, o sea, 60 objetivos de sostenibilidad, como se señaló líneas antes: “En 2012 el Ayuntamiento acordó dar prioridad a cinco ámbitos de actuación: educación, justicia social, clima y energía, movilidad y transporte, y planificación/ desarrollo urbano”. De éstos lo más importantes son:

- *Educación para el desarrollo sostenible y el aprendizaje permanente:* se incluyen cuestiones clave como la energía, los alimentos, el transporte y el consumo a partir de cuatro dimensiones de la sostenibilidad.
- *Justicia social y vivienda accesible:* a fin de evitar que los residentes de menores ingresos sean desplazados por el elevado precio de los alquileres, el Ayuntamiento aprobó la construcción de mil nuevas viviendas cada año.

36. *Ibíd.*

37. *Ibíd.*

38. M. Seitz, “Alemania: cómo es...”, *op. cit.*

- *Clima y energía*: el Ayuntamiento aprobó, en 2014, reducir a la mitad las emisiones contaminantes de la ciudad para el año 2030 (respecto a las emisiones de 1992) y alcanzar emisiones cero de carbono en 2050.³⁹

Los requisitos de eficiencia energética para los nuevos edificios residenciales de Friburgo –Effizienzhaus Estándar 55– son considerablemente más ambiciosos que la norma nacional alemana, ya que establecen la demanda de energía primaria máxima permisible en un 55% de los valores estándar establecidos por el decreto federal de eficiencia energética y fija los máximos de pérdida de calor en la transmisión en un 70% del valor nacional. Los edificios comerciales utilizados principalmente como oficinas están sujetos al Effizienzhaus Estándar 70 de Friburgo, que supera el estándar federal en un 30%.⁴⁰

- *Movilidad*: en 1979, “la ciudad dio prioridad a formas de transporte ecológico en su Política General de Transporte Urbano [...] Estos objetivos fueron reafirmados con la adopción del Plan de Desarrollo del Transporte VEP 2020 en 2008, que se centra en la expansión de redes de tranvía y carril de bicicletas, así como en cuestiones de accesibilidad e integración intermodal de distintos transportes”.⁴¹
- *Vecindarios urbanos atractivos con alta calidad de vida*: el ejemplo más ilustrativo de esto es el ecobarrio de Vauban.

Adicional a estas cinco metas, también en 2014, se creó *el sistema de información financiera y de sostenibilidad*, único en Alemania que ha permitido medir el grado de avance alcanzado en los objetivos de la sostenibilidad a través de indicadores monetarios y cualitativos, lo que ayuda a dirigir correctamente los recursos disponibles.⁴²

Friburgo se ha convertido en un modelo de ciudad con gran desarrollo tecnológico en la cuestión ambiental a nivel mundial, y es una alternativa atractiva y promisoriosa desde

el punto de vista económico: “El sector verde cuenta con 2 000 compañías y 12 000 empleados en la ciudad, además se encuentra la sede del mayor instituto de investigación de energía solar de Europa, el Fraunhofer ISE”.⁴³ Grandes multinacionales como la farmacéutica Pfizer se han instalado en el recién creado Parque Industrial Verde, que usa energía predominantemente verde y apenas genera 10% de las emisiones de CO₂ de la ciudad. Este parque reúne unas 300 empresas “seducidas por los beneficios que les reporta la tecnología verde: más eficiencia en las líneas de producción y ahorro de energía”.⁴⁴

La farmacéutica Pfizer reporta que ha logrado reducir el consumo de energía en 55%, equivalente a 400 000 euros anuales, lo que ha convertido a Friburgo en un imán para profesionales del resto de Alemania y del mundo, elevando el costo de los alquileres, que representan hasta 50% de los sueldos.⁴⁵ Entre los retos que enfrenta Friburgo está el cómo asegurar los servicios municipales ante el aumento de los costos. Otras cuestiones importantes son los cambios demográficos, la mitigación y adaptación al cambio climático, las implicaciones del desarrollo tecnológico para la infraestructura municipal, el desafío de una ciudad en crecimiento y sus retos sociales (incluyendo la provisión de una vivienda digna), y la integración de un número creciente de refugiados.⁴⁶ Además, en 2014, se comenzó a desarrollar un nuevo instrumento de planificación del desarrollo urbano: plan a largo plazo de Friburgo que se propone guiar este desarrollo urbano durante 15 años: “El objetivo es satisfacer la creciente demanda de viviendas manteniendo y mejorando la calidad de los espacios abiertos de Friburgo”.⁴⁷

Las fuentes de energía que usa Friburgo son principalmente la solar y la eólica, aunque también son importantes la energía geotérmica, la biomasa y el biogás. Sobre la energía solar sabemos que es la fuente principal, ya que la ciudad tiene 1 800 horas de sol al año, y los esfuerzos invertidos en este tipo de energía han convertido a la ciudad en sede de la Sociedad Internacional de Energía Solar

39. S. A. Pflaum, “Friburgo, Alemania. Pionero...”, *op. cit.*

40. *Ibíd.*

41. *Ibíd.*

42. *Ibíd.*

43. M. Seitz, “Alemania: cómo es...”, *op. cit.*

44. *Ibíd.*

45. *Ibíd.*

46. S. A. Pflaum, “Friburgo, Alemania. Pionero...”, *op. cit.*

47. *Ibíd.*

(ISES); en el mes de junio se celebra en Friburgo *Intersolar*, la mayor feria mundial de energía solar.⁴⁸

Vauban, un gran ecobarrio para la ciudad más ecológica del mundo

Ubicado en la ciudad de Friburgo, Alemania, considerada como la “ciudad más ecológica del mundo” Vauban es parte importante de la estrategia alemana para transformar su consumo de energías basadas en el petróleo en energías renovables. Es asimismo uno de los ejemplos que demuestran que “las políticas de transporte y vivienda deberían caminar unidas”.⁴⁹

El origen del barrio Vauban se remonta al año 1937, “en el que se construyen a las afueras de la ciudad unos barracones destinados a acoger a las fuerzas de la *Wehrmacht* de Adolf Hitler. Una vez concluida la Segunda Guerra Mundial, esta zona militar fue confiscada por el ejército francés que asentó allí una base de la OTAN, a la que llamó Quartier Vauban. Tras el proceso de reunificación de Alemania, las tropas francesas se retiraron en 1992 y el cuartel quedó abandonado”.⁵⁰ Después fue ocupado para viviendas y como centro social por jóvenes integrantes de movimientos sociales. Posteriormente, tras librar algunos conflictos con el Ayuntamiento, se regularizó la situación de estos *okupas*, limitando su estancia a cuatro de las veinte naves. De ahí surgió la iniciativa autogestionaria SUSI, cuyo objetivo es “constituir una cooperativa autogestionada de vivienda para jóvenes y personas con bajos ingresos, así como espacios para iniciativas sociales”.⁵¹ Algo que ha caracterizado a SUSI desde su fundación son los carromatos/vivienda y caravanas. También, debido a la presión del colectivo SUSI, se realizó el proyecto de rehabilitación de diez cuarteles destinados a viviendas, talleres y centro social⁵² (Figura 7).

En 1992, tras la reunificación, Friburgo adoptó una norma de construcción de viviendas de bajo consumo energético para todos los contratos de venta de tierras



Figura 7. Los cuarteles originales. Después de la creación del ecobarrio, una de las acciones iniciales fue la restauración de los antiguos cuarteles. Fotografía: Cedeño, 2019.

municipales, norma que en 2001 sería adoptada a nivel federal.⁵³ Con 5 500 habitantes, Vauban suma hoy centenares de bloques de viviendas pasivas o energéticamente eficientes.⁵⁴ En el plan de desarrollo urbanístico “se obliga a las viviendas a consumir menos de 65 kWh/m² anuales, para ello se recomienda el uso de energía solar mediante colectores y placas fotovoltaicas”.⁵⁵ Algunas de estas “casas pasivas” han disminuido su consumo energético a 15 kWh/m² o incluso menos.⁵⁶

Dentro de este grupo, los beneficios obtenidos parten de la adquisición de una vivienda y comprenden también el acceso a equipamientos públicos y espacios públicos verdes de calidad, la posibilidad de participar de múltiples iniciativas sociales y culturales y la construcción de redes sociales y comunitarias, mecanismos todos ellos que facilitan la cohesión social. Parte de la literatura señala como especial beneficiaria de este proceso a la infancia, en la medida en que se construye un entorno urbano especialmente apto para su desarrollo. Indirectamente, se pueden considerar beneficiarios del proceso los diferentes grupos de agricultores, ganaderos y productores de productos ecológicos que acceden a

48. Friburgo de Brisgovia, “Energías renovables en Alemania”, en es.wikipedia.org.

49. Michael Renner, “Apoyar un transporte...”, *op. cit.*, p. 217.

50. J. L. Fernández *et al.*, “De cuartel militar a laboratorio de vida...”, *op. cit.*, p. 160.

51. *Ibid.*, p. 161.

52. N. Morán Alonso, “Ecobarrio”, *op. cit.*

53. Michael Renner, “Reducir la huella ambiental de los edificios”, en *Ciudades sostenibles 2016. Del sueño a la acción. La situación del mundo 2016*, The Worldwatch Institute, Icaria Editorial, Barcelona, 2016.

54. M. Seitz, “Alemania: cómo es...”, *op. cit.*

55. N. Morán Alonso, “Ecobarrio”, *op. cit.*

56. Michael Renner, “Reducir la huella ambiental...”, *op. cit.*

un mercado directo a través de grupos de consumo y los mercados abiertos semanales.⁵⁷

Como parte del proceso de participación ha sido muy importante la creación del “Baugruppen coordination group”, que busca el intercambio de conocimientos, informaciones y problemas, para auxiliar una vez que se ha concluido el diseño de las viviendas. También sustancial ha sido la construcción de alternativas ambientales en la regeneración urbana, para ello se han llevado a cabo encuentros y talleres con expertos de diferentes áreas (salud, construcción, desarrollo comunitario, movilidad... etc.) “con el objetivo de generar interacción entre diferentes tipos de conocimiento, de forma que las soluciones planteadas pudieran combinar diferentes aproximaciones y un fuerte arraigo local”.⁵⁸

En Vauban no vamos a encontrar un estilo arquitectónico único, sino una gran variedad de propuestas, siendo lo importante no su valor estético, sino la eficiencia energética que pueden lograr. Se conservan los árboles septuagenarios y la zona natural del arroyo. Las terrazas al sur, generosas en anchura, dan una imagen tan amable como de viviendas en la costa⁵⁹ (Figuras 8, 9 y 10).

En cuanto a la movilidad urbana, las iniciativas más importantes son: “Barrio sin coches” y “Barrio sin estacionamientos”, ambas buscan darle una mayor importancia a la movilidad peatonal o en bicicleta, lo que implica que no se pueden construir aparcamientos en las parcelas, quedando como única zona donde es posible aparcar el perímetro del área residencial; dentro de dicha área residencial, la movilidad con automóvil (además del caso de las urgencias médicas o de otro tipo) está limitada a la recogida o descarga (con una velocidad máxima de 5 km/h en la zona residencial y 30 km/h en el resto del distrito), lo que permite que la totalidad de los desplazamientos puedan realizarse en bicicleta o andando (Figura 11).

57. Alfredo Ramos, “Friburgo, Alemania: Ecobarrio...”, *op. cit.*, p. 5.

58. *Ibid.*, p. 6.

59. Juan Díez del Corral, “El Vauban, un ‘ecobarrio’ en Freiburg im Breisgau”, en Blogspot Edificios LHD: 70, 2013, edificioslhd.blogspot.mx/2013/05/70-el-vauban-un-ecobarrio-en-freiburg.html



Figuras 8 y 9. *Arquitectura del ecobarrio.* En Vauban no existe un estilo arquitectónico único sino una variedad de propuestas, así que la unidad arquitectónica no es un objetivo. Fotografía: Cedeño, 2019.



Figura 10. *La importancia de la bicicleta en Vauban.* Fotografía: Cedeño, 2019.

Existe una línea de tranvía, así como rutas de autobuses y trenes que conectan la zona con el centro.⁶⁰ El 70% de la población de Vauban no tiene automóvil, y se ha organizado una asociación de uso de coches y furgonetas compartidas.⁶¹ Cuenta con 250 vehículos motorizados por cada 1 000 habitantes, la mitad de la media alemana.⁶² Para el estacionamiento de los coches existentes se construyeron cuatro grandes edificios *parking* (Figura 12).

En lo referente a los recursos hídricos, y de manera más específica sobre los mecanismos de recuperación del ciclo natural del agua:

se mejoran las infraestructuras existentes en el barrio, introduciendo un sistema de alcantarillado que separa. Mediante la distribución de espacios verdes se consigue una filtración de pluviales al terreno natural en 80% del área residencial [...] Se ha desarrollado un proyecto piloto de inodoros al vacío, en el que las aguas negras son conducidas junto a los residuos orgánicos a una planta de biogás en la misma parcela, la energía obtenida se utiliza en las cocinas. Las aguas grises, por su parte, se depuran en una planta de filtrado biológico y se devuelven al ciclo natural.⁶³

Existen “pequeñas plantas que suministran agua caliente para los grifos y la calefacción usando fuentes de energía verdes como la geotérmica (calor de la Tierra) o calderas alimentadas con biomasa (restos de troncos que descarta la industria maderera local)”.⁶⁴ Además de una planta que produce biogás por medio de los desechos orgánicos.

El planteamiento original “incorporaba criterios de equidad, con la pretensión de lograr que la cuarta parte de las viviendas de Vauban resultasen asequibles para la población de renta baja”,⁶⁵ sin embargo, las personas de renta más baja “desaparecieron al eliminarse gran parte de los subsidios y subvenciones previstas a ese respecto”.⁶⁶

60. Alfredo Ramos, “Friburgo, Alemania: Ecobarrio...”, *op. cit.*, p. 9.

61. *Ibid.*

62. Michael Renner, “Apoyar un transporte...”, *op. cit.*

63. N. Morán Alonso, “Ecobarrio”, *op. cit.*

64. M. Seitz, “Alemania: cómo es...”, *op. cit.*

65. Michael Renner, “Reducir la huella ambiental...”, *op. cit.*, p. 174.

66. Alfredo Ramos, “Friburgo, Alemania: Ecobarrio...”, *op. cit.*, p. 9.



Figura 11. Estacionamientos del ecobarrio. A partir de la idea de “un barrio sin estacionamientos” se construyeron en los extremos del ecobarrio cuatro grandes áreas para aparcar, que resuelven el problema de aquéllos habitantes que tienen automóvil. Fotografía: Cedeño, 2019.



Figura 12. El tren ligero es muy importante para la movilidad fuera del ecobarrio, ya que éste llega hasta el centro de la ciudad. Fotografía: Cedeño, 2019.

En Vauban se rompe la idea de que un barrio residencial sólo servía para dormir, ya que existen los servicios necesarios y los negocios para los habitantes del ecobarrio, lo que implica una estructura compleja que integra diversos usos del suelo.⁶⁷

CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

Alemania es el primer país en expansión e instauración de energías renovables para la producción de electricidad, han crecido desde 6.3% en el año 2000 hasta más de 30% en 2014. La producción de electricidad a partir de energías renovables representó 39% de toda la energía producida en 2018, un incremento de 2.4% con respecto a 2017. Todo esto ha sido posible gracias a la *Energiewende*: “que tiene el

67. Corto documental “Vauban, Friburgo” (2 de marzo 2017), en <https://www.youtube.com/watch>

objetivo final de producir toda la energía a partir de fuentes de origen renovable, aumentar la eficiencia energética y reducir las emisiones de CO₂ y otros gases de efecto invernadero". Para 2018 la energía eólica alcanzó 21%, la solar fotovoltaica 7.8% y la biomasa 7.6%.⁶⁸ Para la semana 10 del 2019, es decir, el domingo 10 de marzo, las energías renovables alcanzaron 64.8%, representando la energía eólica 48%, la solar 5.1%, la biomasa 7.6% y la hidroeléctrica 3.5%. Si le sumamos la energía nuclear, se alcanzó 77% de proporción de fuentes de energía eléctrica con cero emisiones.⁶⁹ El "1.º de mayo del mismo año, durante unas horas, las centrales eléctricas de Alemania que utilizan recursos renovables produjeron más energía de la que consumían los habitantes de este país...".⁷⁰

Por otra parte, "la producción nuclear ha ido descendiendo al ritmo que se van cerrando centrales", y para 2018 generó 14% de la producción nacional.⁷¹ Adicionalmente, en 2011, el país aprobó una ley que "prevé que todas las centrales nucleares se cierren tras un periodo de 32 años", confiando en que en 2020 no se utilice energía nuclear en ninguna parte del país, sin embargo, la crisis por el Covid 19 cambió las reglas y este objetivo alemán tendrá que esperar un poco más. También Alemania es líder mundial en la instalación de energía solar fotovoltaica, con una potencia instalada a principios de 2014 superior a los 35 gigavatios. El mayor fabricante europeo de productos fotovoltaicos es la compañía alemana Solar Technology AG (SMA).⁷²

Por otra parte, Alemania lidera el cambio mundial en el ámbito de la remunicipalización de servicios públicos como el tratamiento de residuos, el agua y el transporte, que están abandonando diversas formas de privatización (externalización de servicios, asociaciones público-privadas, etc.) para regresar a manos públicas, y de ciudades y regiones que están creando nuevos servicios públicos locales.⁷³

Como parte de estos esfuerzos alemanes, está la ciudad de Friburgo que ha logrado convertirse en una ciudad ecológica y, consideramos, sostenible, a pesar de haber sufrido las consecuencias de una guerra. Parte importante de la transformación de Friburgo es el ecobarrio de Vauban (uno de los más famosos de Europa), que demuestra cómo una sociedad mentalizada para abordar un reto como el de construir un barrio ecológico, es posible. Podemos aprender de las experiencias de Vauban, pero lo más importante es estar convencidos, como grupo social y ecológico, de lo que se quiere construir y gestionar en el desarrollo de un espacio urbano como lo propone este ecobarrio, adaptándolo a los materiales de construcción y a la manera de habitar de nosotros los mexicanos. ¿Será posible que en México logremos algún día este nivel de madurez política?

Por lo anterior, consideramos una prioridad la promoción de los ecobarrios en México y en América Latina, en la búsqueda de la ciudad sustentable del futuro. Ya hemos hecho algunas propuestas al respecto,⁷⁴ así que consideramos es viable llevarlas a cabo.

FUENTES CONSULTADAS

CALTHORPE, Peter, "Urbanismo y expansión urbana global", en *Ciudades sostenibles 2016. Del sueño a la acción. La situación del mundo 2016*, The Worldwatch Institute, Icaria Editorial, Barcelona, 2016.

CEDEÑO, A., "Una propuesta de ecourbanismo para la Ciudad de México y su Zona Metropolitana: el ecobarrio de Cuautitlán", en *Diseño en Síntesis*, año 33, núm. 66, UAM Xochimilco, México, 2021.

CEDEÑO A., "El ecobarrio de Cuautitlán, segunda etapa", en *Diseño en Síntesis*, año 33, núm. 67, UAM Xochimilco, México, 2022.

73. Steve Rushton, "Ejemplos de remunicipalización en varios países europeos galvanizan a la ciudadanía británica", en *Equal Times*, 7 de mayo de 2018, en www.equaltimes.org-ejemplos-de-remunicipalizacion-en

74. A. Cedeño, "Una propuesta de ecourbanismo para...", *op. cit.*; A. Cedeño, "El ecobarrio de Cuautitlán...", *op. cit.*

68. PV Magazine, "Alemania: líder en la implantación de energías renovables", revista electrónica *PV Magazine*, 27 de febrero de 2019, en www.pv-magazine.es-2019/02/27-alemania-lider-en-la-implanta...

69. José A. Roca, "Alemania obtuvo el 65% de la producción eléctrica de fuentes renovables la semana pasada", en *El periódico de la energía*, 13 de marzo de 2019, en <https://elperiodicodelaenergia.com-alemania-obtuvo-el-65-de-la-producci...>

70. Joaquim Elcacho, "Las renovables producen el 100% de la electricidad de Alemania, por unas horas", en *La Vanguardia* del 4 de mayo de 2018, en www.lavanguardia.com/Vida/Natural

71. PV Magazine, "Alemania: líder...", *op. cit.*

72. Friburgo de Brisgovia, "Energías renovables en Alemania", en es.wikipedia.org.

- GARDNER, Gary, "Hacia una visión de las ciudades sostenibles", en *Ciudades sostenibles 2016. Del Sueño a la acción. La situación del mundo 2016*, The Worldwatch Institute, Icaria Editorial, Barcelona, 2016.
- HIGUERAS, E. (s/f), *El reto de la ciudad habitable y sostenible*, DAPP, Publicaciones Jurídicas, S. L., Pamplona.
- RENNER, Michael, "Apoyar un transporte sostenible", en *Ciudades sostenibles 2016. Del sueño a la acción. La situación del mundo 2016*, The Worldwatch Institute, Icaria Editorial, Barcelona, 2016.
- RENNER, Michael, "Reducir la huella ambiental de los edificios", en *Ciudades sostenibles 2016. Del sueño a la acción. La situación del mundo 2016*, The Worldwatch Institute, Icaria Editorial, Barcelona, 2016.
- RUANO, Miguel, *Ecourbanismo, entornos humanos sostenibles: 60 proyectos*, Gustavo Gili, Barcelona, 1999.
- FRIBURGO DE BRISGOVIA, "Energías renovables en Alemania". En es.wikipedia.org.
- GRAN HERMANDAD BLANCA, Ecoaldeas: Proyecto Las Cañadas (México), (s/f). En <https://hermandadblanca.org/CrecimientoPersonal> (Consultado el 13/09/2022).
- HERNÁNDEZ, Agustín *et al.*, "Ecobarrios para ciudades mejores", en revista digital *Ciudad y territorio*, 2009. En http://oa.upm.es/5841/1/CyTET_161_162_543.pdf (Consultado el 19/03/2019).
- HIERONIMI, Holger, "Huehucoyotl-una ecoaldeas en Morelos/México", suplemento "Madre Tierra", *La Jornada de Morelos*, México, diciembre de 2000.
- HUEHUECOYOTL.NET (Consultado el 7/11/2019).
- GOBIERNO DE ARGENTINA, "Definición de una ciudad sostenible". En www.argentina.gob.ar (Consultado el 13/09/2022).
- MORÁN ALONSO, Nerea, "Ecobarrio", 2008. En <https://acortar.link/5alkzf> (Consultado el 12/07/2016).
- PFLAUM, Simone Ariane, "Friburgo, Alemania. Pionero del desarrollo urbano inclusivo y sostenible", (s/a), en *Ciudades Sostenibles*. En <https://acortar.link/W2TsNN>
- PV MAGAZINE, "Alemania: líder en la implantación de energías renovables", revista electrónica *PV Magazine*, 27 de febrero de 2019. En www.pv-magazine.es/2019/02/27/alemania-lider-en-la-implanta...
- RAMOS, Alfredo, "Friburgo, Alemania: Ecobarrio de Vauban", en *Observatorio de ciudades inclusivas*, 2010. En www.uclg-cisdp.org/sites/default/files/Friburgo_2010_es_FINAL_o.pdf (Consultado el 19/07/2016).
- ROCA, José A., "Alemania obtuvo el 65% de la producción eléctrica de fuentes renovables la semana pasada", en *El periódico de la energía*, 13 de marzo de 2019. En <https://acortar.link/wgDWVX>
- RUSHTON, Steve, "Ejemplos de remunicipalización en varios países europeos galvanizan a la ciudadanía británica", en *Equal Times*, 7 de mayo de 2018. En www.equaltimes.org/ejemplos-de-remunicipalizacion-en
- VERDAGUER, Carlos, "De la sostenibilidad a los ecobarrios", Madrid: Universidad Politécnica de Madrid, 2000. En <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n14/acver.html#UNO> (Consultado el 13/07/2016).
- SEITZ, Max, "Alemania: cómo es vivir en Friburgo, la ciudad 'más ecológica y sostenible' del mundo". BBC Mundo, 17 de noviembre de 2017.