



CONAMA10
CONGRESO NACIONAL
DEL MEDIO AMBIENTE

COMUNICACIÓN TÉCNICA

La ciudad inteligente como objeto de innovación y desarrollo tecnológico. El caso de Cerro Almagro

Autor: Francisco Manuel López Cordon

Institución: SOMUVISA (Sociedad Municipal de Vivienda de Jaén)

e-mail: fmlopezcordon@gmail.com

Otros Autores: ARGOLA ARQUITECTOS, S.L.P.

RESUMEN

La producción y la conservación de la ciudad no tiene por que ser un sector tecnológicamente convencional y atrasado. La ahora tan denostada 'economía del ladrillo', puede, replanteándose, aspirar a la excelencia tecnológica, convirtiéndose en economía competitiva, basada en la aplicación del conocimiento científico. En este sentido, Cerro Almagro se concibe como un laboratorio a escala y en tiempo real, un lugar de encuentro de ideas, conocimiento y disciplinas, con la voluntad de llegar a objetivos innovadores que sirvan para aplicar, testar y aprender posibles nuevas líneas de trabajo futuras. Para ello, se potenciarán protocolos de colaboración y líneas de actuación conjunta con centros universitarios, empresas públicas y privadas y centros de investigación social y tecnológico para poner en práctica nuevas tecnologías, metodologías y teorías disponibles en diversos campos de investigación y estudio (arquitectura, eficiencia energética, telecomunicaciones, infraestructuras, sociología, pedagogía, movilidad...), entre los que se pueden citar los siguientes campos: - Desarrollo de metodologías y técnicas de medición, seguimiento y control de la huella ecológica de la actuación, durante el ciclo de vida del nuevo barrio. - Impulso de diseños arquitectónicos e infraestructurales energéticamente eficientes. Los edificios del nuevo barrio deben contar con niveles de muy alta eficiencia energética. - El impulso y el fomento de la participación ciudadana y para el control de los procesos sociales y urbanos, fomentado la pedagogía del hábitat y la gobernanza local. - Utilización de materiales reciclados, reciclables, preferentemente locales, no contaminantes, que actúen como sumidero de CO2... para la edificación y urbanización. - Uso de fuentes de energía alternativas y renovables: eólica, biomasa, solar y sistemas centralizados para la producción de calor y frío, eficientes por la propia centralización, la utilización de biomasa y la cogeneración eléctrica. - Control telemático de las infraestructuras para el control de consumos, fugas y funcionamiento: District heating, redes hidráulicas, alumbrado público. - Optimización del ciclo hidráulico: Reutilización de las aguas pluviales y grises. Control instantáneo y centralizado de la capacidad de regulación del sistema de aljibes, mediante aplicaciones informáticas de control del sistema de electroválvulas en coordinación con el nivel de lluvia de cada momento.

La producción y la conservación de la ciudad no tiene por que ser un sector tecnológicamente convencional y atrasado. La ahora tan denostada “economía del ladrillo”, puede, replanteándose, aspirar a la excelencia tecnológica, convirtiéndose en economía competitiva, basada en la aplicación del conocimiento científico.

En este sentido, Cerro Almagro se concibe como un laboratorio a escala y en tiempo real, un lugar de encuentro de ideas, conocimiento y disciplinas, con la voluntad de llegar a objetivos innovadores que sirvan para aplicar, testar y aprender posibles nuevas líneas de trabajo futuras. Para ello, se potenciarán protocolos de colaboración y líneas de actuación conjunta con centros universitarios, empresas públicas y privadas y centros de investigación social y tecnológico para poner en práctica nuevas tecnologías, metodologías y teorías disponibles en diversos campos de investigación y estudio (arquitectura, eficiencia energética, telecomunicaciones, infraestructuras, sociología, pedagogía, movilidad...), entre los que se pueden citar los siguientes campos:

- Desarrollo de metodologías y técnicas de medición, seguimiento y control de la huella ecológica de la actuación, durante el ciclo de vida del nuevo barrio.
- Impulso de diseños arquitectónicos e infraestructurales energéticamente eficientes. Los edificios del nuevo barrio deben contar con niveles de muy alta eficiencia energética.
- El impulso y el fomento de la participación ciudadana para el control de los procesos sociales y urbanos, fomentado la pedagogía del hábitat y la gobernanza local.
- Utilización de materiales reciclados, reciclables, preferentemente locales, no contaminantes, que actúen como sumidero de CO₂... para la edificación y urbanización.
- Uso de fuentes de energía alternativas y renovables: eólica, biomasa, solar y sistemas centralizados para la producción de calor y frío, eficientes por la propia centralización, la utilización de biomasa y la cogeneración eléctrica.
- Control telemático de las infraestructuras para el control de consumos, fugas y funcionamiento: District heating, redes hidráulicas, alumbrado público.
- Optimización del ciclo hidráulico: Reutilización de las aguas pluviales y grises. Control instantáneo y centralizado de la capacidad de regulación del sistema de aljibes, mediante aplicaciones informáticas de control del sistema de electroválvulas en coordinación con el nivel de lluvia de cada momento.

No quisiera comenzar la exposición sin adelantar parte de la memoria justificativa del documento de la Modificación Estructural del PGOU de Jaén, documento de planeamiento que nos permitía cambiar la clasificación de suelo no urbanizable a la de urbanizable sectorizado:

Planteamiento general del proyecto.

El Ayuntamiento de Jaén ha decidido implantar en los terrenos de Cerro Almagro-El Valle un modelo residencial que puede denominarse Ecobarrio, el cual responde, básicamente, a dos prioridades:

- 1. Ayudar a resolver el problema de la vivienda en Jaén desde una intervención pública de calidad.*
- 2. Poner en práctica una operación de EcoUrbanismo y Arquitectura Bioclimática que pueda generar un efecto demostración sobre la comunidad jiennense y andaluza. La Comunidad Autónoma de Andalucía aspira a convertirse en un territorio de excelencia ambiental, como lo demuestran los importantes esfuerzos realizados en los últimos años en materia de energías renovables, tratamiento de residuos, protección del medio natural, etc.*
- 3. Entre los objetivos más específicos del Proyecto están:*
- 4. Creación de una auténtica comunidad urbana (diversidad e integración social).*
- 5. Reducción del precio de la vivienda.*
- 6. Variedad tipológica en la oferta residencial.*
- 7. Investigación y desarrollo en arquitectura bioclimática.*
- 8. Ahorro energético.*
- 9. Integración de energías renovables.*
- 10. Aplicación de los principios de la construcción sana.*
- 11. Énfasis en la calidad del espacio urbano.*
- 12. Calidad y variedad en los equipamientos urbanos.*
- 13. Integración medioambiental del nuevo barrio.*
- 14. Adecuada inserción en su contexto territorial y urbano.*

15. *Facilidad para el transporte colectivo.*
16. *Facilidad para modos de transporte alternativos.*
17. *Colaboración entre las instituciones públicas y las empresas privadas.*
18. *Efecto demostración en la región.*

La actuación de Cerro Almagro- El Valle, por su ubicación y por su dimensión, pretende dotar al Ayuntamiento de Jaén a través de su empresa SOMUVISA de capacidad suficiente de intervención en el mercado de suelo y vivienda, y contribuir así a garantizar el acceso de la población a una vivienda adecuada y asequible.

A la vez, y también por su importante dimensión y su ubicación en relación con la ciudad existente, se plantea el reto de hacer ciudad, es decir, hacer crecer la ciudad aportándole nuevos valores y no sólo aumento de tamaño.

Por ello y antes de enumerar los criterios y objetivos concretos para la ordenación del área, es conveniente hacer una reflexión general sobre el modelo de ciudad deseable y la cuestión del acceso a la vivienda como problema.

Por tanto el proyecto nace con la vocación del discurso ecológico, bioclimático y sostenible desde sus orígenes.

1- Impulso de diseños arquitectónicos e infraestructurales energéticamente eficientes. Los edificios del nuevo barrio deben contar con niveles de muy alta eficiencia energética.

La ordenación planteada se ajusta a la fuerte topografía existente buscando la mejor orientación, disponiendo los edificios residenciales con una orientación óptima respecto del soleamiento y la ventilación de las viviendas, conformando las viviendas con doble fachada que asegura la ventilación cruzada, favoreciendo la refrigeración natural de las mismas.

Se ha buscado la mejor disposición de los edificios de viviendas junto a viales peatonales, que al tiempo disponen de una estudiada vegetación arbórea consiguiendo microclimas concretos dentro de lo que son los espacios públicos; se busca al tiempo, que dispongan no demasiado lejos, de una estructura viaria rodada de cierta importancia, de tipo perimetral, donde por un lado se generen los mayores tránsitos rodados de vehículos, pero que también nos permita disponer, mediante la construcción de plataformas reservadas y separadas, del transporte público -tal como autobús, tranvía, etc.- incluso el uso de la bicicleta y peatonal que se ha estudiado con sumo cuidado, planteando viales con una pendiente media del 6 % y nunca mayor del 12 %.

En este sentido, y teniendo en cuenta la fuerte topografía con la que se ha tenido que lidiar, se propone un sistema de transporte electromecánico -rampas y ascensores- que faciliten el paseo y la comunicación oeste-este, y al mismo tiempo sirva de elemento conector con el centro neurálgico, social y comercial de la ciudad.

Con la arquitectura se buscará la excelencia de la eficiencia energética, buscando un compromiso que a partir del año 2020 será una obligación propuesta por Europa, aplicándose los principios básicos de la arquitectura bioclimática, o lo que es lo mismo la arquitectura tradicional con sentido común, teniendo como base fundamental y por ley la aplicación correcta del CTE.

Las ordenanzas urbanísticas jugarán un papel importante en la eficiencia energética del proyecto, pues concretarán las condiciones de aislamiento térmico, los sistemas de eficiencia energética, ordenando desde el porcentaje de superficie acristalada dependiendo de la orientación de la fachada, a la disposición de elementos protectores del soleamiento y sistemas de captación de energía. En el caso concreto de la quinta fachada, la cubierta, se definirán como cubiertas vegetales con ubicación incluso de aljibes que permitan la regulación de la temperatura. Se propone la construcción de fachadas ventiladas que eviten al mismo tiempo el sobrecalentamiento en fachadas este y oeste en verano, permitiendo la captación solar en épocas frías.

2- Uso de fuentes de energía alternativas y renovables: eólica, biomasa, solar y sistemas centralizados para la producción de calor y frío, eficientes por la propia centralización, la utilización de biomasa y la cogeneración eléctrica.

El diseño de barrio nace con el compromiso real de buscar la eficiencia energética óptima, pudiendo llegar al grado de excelencia, de acuerdo más que con la normativa vigente, que nos parece de mínimos, con la nueva normativa europea que entrará en una década, y que la buscará en un marco no tanto reivindicativo sino ejecutivo.

Para ello se propone un sistema de energía centralizado, con la creación de una o varias plantas de cogeneración que nos permita disponer de energía “limpia” para todos los edificios públicos y los edificios residenciales, y que en la medida de que sean centrales excedentarias se puedan plantear otras opciones. Se trataría de tener conectados a todos los edificios a la central o centrales de cogeneración, con agua caliente sanitaria y calor centralizado -se está estudiando la posibilidad de la trigeneración con la posibilidad de centralizar el aire frío-. Se formalizará concurso público de adjudicación de concesión administrativa para la empresa energética que gestione el suministro de energía a todo el barrio, pudiendo plantearse además la posibilidad de trasvasar energía a la red eléctrica del municipio.

Las ordenanzas de edificación obligarán a la conexión, como apuntaba antes, a dicha red a todos los edificios en las condiciones que reglamentariamente se establezcan.

El combustible a utilizar en principio, sería la biomasa, propio del medio rural de la provincia, con importantes zonas de producción y comercialización, siendo importante en este caso disponer de ella en un lugar lo más cercano y poder firmar contratos de suministro de larga duración. Con ello cerramos el círculo de producción del olivar, consumo de residuos generados por la propia actividad industrial reciclándolos y produciendo energía sostenible, de manera que se reduce la profundidad de la huella ecológica generada en la región.

De manera subordinada, se podrán emplear otro tipo de energías renovables de manera puntual, tal cual es la energía eólica que de manera testimonial, en uno de los edificios singulares, donde se construirá un sistema de generación de energía eólica mediante molinos de eje vertical, que permita una lectura pedagógica del barrio. Igualmente se utilizará la energía solar fotovoltaica como aporte suplementario, o de manera concreta en edificios del tipo industrial o terciario que por su situación específica no permita conectarse a la red común de cogeneración.

3- Optimización del ciclo hidráulico: Reutilización de las aguas pluviales y grises. Control instantáneo y centralizado de la capacidad de regulación del sistema de aljibes, mediante aplicaciones informáticas de control del sistema de electroválvulas en coordinación con el nivel de lluvia de cada momento.

En una ciudad donde el nivel de precipitaciones es escaso, con una precipitación media anual de unos 460 mm., se debe controlar especialmente el ciclo integral del agua, optimizándolo en la medida de lo posible.

Para ello se pretende realizar una importantísima actuación en el ámbito de las infraestructuras del barrio, tanto a nivel de abastecimiento como del saneamiento y recogida de aguas pluviales, rematando con la intervención en el ámbito doméstico con elementos reductores de consumo.

Para el caso de la recogida de aguas, se parte de una red separativa de aguas interior -a pesar de que en Jaén la recogida es unitaria-, de manera que las aguas pluviales tenían un tratamiento diferente, creando tanques de regulación y decantado que permitan almacenar el agua después de períodos de lluvia, con un mayor nivel de limpieza, con la intención de minimizar el efecto de la urbanización sobre el ciclo integral del agua. Se utilizará al mismo tiempo el ciclo del agua como elemento clave en el diseño de los espacios libres, y como abastecimiento fundamental del riego de los jardines y espacios libres. Indicar que la energía utilizada en los motores de traslado del agua en dichos diseños, será, como no podía ser menos, la “cogenerada” en el propio ámbito, o a través de paneles fotovoltaicos.

Desde el punto de vista del material utilizado en la urbanización, se buscará un material poroso que permita la recogida del agua, en calzadas mediante hormigones especiales y en la zona de aparcamientos con sistemas drenantes que filtren las aguas y puedan ser recogidas en estanques o aljibes apropiados. En este sentido hay que felicitar las distintas ideas surgidas en el proceso urbanizador del distrito de Kronsberg en Hannover.

A nivel doméstico, los edificios contarán con un sistema de aljibes que por un lado recojan el agua proveniente de la lluvia, lo almacenen y termine utilizándose para el riego de los jardines privativos de las parcelas o manzanas; por otro lado se buscará la racionalización del consumo del agua, obligando a la colocación de reductores de presión y grifos con aireadores -no es novedad-, así como sistemas de reciclaje de las aguas grises, es decir aguas provenientes de la ducha, lavabos y lavaderos que puedan acumularse y utilizarse con posterioridad para los inodoros, entre otros.

Desde el punto de vista de la jardinería se fomentará el uso de la xerojardinería.

4- Utilización de materiales reciclados, reciclables, preferentemente locales, no contaminantes, que actúen como sumidero de CO₂... para la edificación y urbanización.

Entendemos que la optimización de los recursos naturales y materiales es uno de los indicadores en lo que se refiere a sostenibilidad, máxime cuando pasamos a utilizar materiales reciclados y reciclables, así como fomentamos la disminución de residuos y emisiones generados en los procesos de urbanización y construcción.

Hay que tener muy en cuenta que la gran mayoría de los materiales de producción necesitan de productos químicos para su elaboración, productos que son perjudiciales para el ser humano, así como para el medio ambiente en general. Es por ello que de existir un material de construcción que evita el uso de dichos productos, al menos es planteable pensar en su uso, con independencia de que su coste lo desaconseje.

Para ello es necesario definir qué materiales de construcción son duraderos, necesitan poco mantenimiento, pueden reutilizarse y reciclarse, y están fabricados bajo estándares de sostenibilidad y ecología. Estos son precisamente los que debemos buscar para su uso por ser compatibles con el medio ambiente.

Entre las características fundamentales a exigir o a buscar de estos materiales podemos resumir en:

- Que provengan de una justa producción a un precio asequible.
- Que no se utilicen productos químicos en su proceso de transformación incompatibles con el medio ambiente.
 - Prohibición de materiales que tengan componentes de abestos ni CFC.
 - No utilizar maderas tropicales o procedentes de cultivos no sostenibles.
 - Que no sean contaminantes.
 - Que consuman poca energía en su ciclo de vida.
 - Que tengan un cierto valor tradicional, buscando lo local frente a lo global.
 - Que provengan de fuentes abundantes y renovables.
 - Que se obtengan de zonas cercanas a la obra para reducir al máximo el coste energético que conlleva su transporte.

5- Control telemático de las infraestructuras para el control de consumos, fugas y funcionamiento: District heating, redes hidráulicas, alumbrado público.

Creemos que una forma de hacer un proyecto de urbanización y construcción sostenible es controlando las infraestructuras de manera que evitemos fugas, o en el caso de que existan, que las situemos rápidamente para proceder a su reparación. Esto fundamentalmente se da en las instalaciones de abastecimiento, saneamiento y recogida de aguas pluviales. Por otro lado también se consigue el objetivo de la sostenibilidad con un control más exhaustivo del hábitat, en este caso del barrio, conociendo temperaturas, velocidad y dirección del viento, pluviometría, etc., en definitiva conociendo las características físicas y ambientales de un un lugar.

Tenemos una muestra real de un barrio de Pamplona, Sarriguren, donde se formuló una metodología de actuación mediante la generación de un matriz bioclimática, y aparentemente con éxito, no en vano se trata de un barrio construido bajo criterios de sostenibilidad energética con importante número de congratulaciones. Esto será lo que nos certifique científicamente a lo largo del proceso de creación y construcción los parámetros concretos para cada manzana o bloque de viviendas, y que soluciones constructivas serían convenientes para la sostenibilidad del proyecto.

El control telemático de las infraestructuras, una vez ejecutadas, se llevará a cabo desde un centro de telemando que unido a dichas instalaciones interpretará en cada momento si existen problemas de fugas -que pasaremos a solucionar-, si existe algún atranque y dónde se produce, si se generan cortocircuitos en el alumbrado eléctrico, si los consumos energéticos son los que debían ser, o por el contrario se crean desajustes, etc.

En el caso de la red de alumbrado público permitirá un mayor control en el encendido y en la medición de consumos, que sumado a la instalación de lámparas de bajo consumo, led, etc., reducirá sensiblemente el coste por elemento con relación al resto de la ciudad.

Para el caso de las redes de pluviales, detectará en qué momento deberá abrirse las compuertas para admitir aguas de los días lluviosos, o por el contrario, cuando deberán abrirse para aliviar los estanques de tormenta y aljibes -discriminando aquellas aguas primeras que por contaminación no deban retenerse, incluso de tratarse de tormentas importantes regular la salida del agua hacia de manera no natural, evitando de esta manera las escorrentías o grandes avenidas de agua. El uso posterior, la jardinería o el riego y limpieza de calles, se realizará con aquellas que se entienda han sido filtradas lo suficiente como para no crear contaminación en el espacio público.

Por otro lado, a nivel de viviendas, y a modo de laboratorio real, se dispondrán determinadas viviendas -con orientación y ubicación diferentes- para ensayos bioclimáticos, analizando niveles de temperatura, humedad, consumos energéticos, etc.

Para ello se pretenden formalizar convenios de colaboración con instituciones públicas, con la Universidad, el CSIC, etc.



6- Desarrollo de metodologías y técnicas de medición, seguimiento y control de la huella ecológica de la actuación, durante el ciclo de vida del nuevo barrio.

Si entendemos la huella ecológica como el consumo que en términos de energía, agua y recursos naturales utilizamos para mantener nuestro estilo de vida, o incluso el daño que estamos generando en nuestro medio ambiente de todos los procesos de urbanización, construcción y transporte de nuestro propio estilo de vida, parece que lo importante es hacer que todos esos procesos que en principio son ineludibles, lo sean con criterios de previsión y reducción más que de reposición a lo dañado.

Por tanto, y siguiendo el guión de la génesis de un proceso urbanizador como este, se pueden plantear tres formas de intervenir:

1º.- Desde el modelo de ciudad y su ordenación estructural:

Respeto hacia el paisaje teniendo muy en cuenta el contexto territorial.

Modelo de ciudad mediterránea, densamente poblada, por lo cual bajo consumo de suelo y alta interactividad social.

Comunidad urbana diversificada, permitiendo la integración de los distintos grupos humanos.

Gran variedad tipológica en la oferta residencial.

Obligarse a construir con criterios bioclimáticos.

Fomentar el uso del transporte colectivo y el no motorizado.

2º.- Desde las infraestructuras de urbanización:

Creación de plataformas reservadas tanto para el transporte público como para el tránsito de bicicletas y peatonal.

Se fomenta el uso de la calle como continuación de la vivienda, cualificándolo y dotándolo de espacios verdes y atractivos que ayuden a la socialización.

Las redes infraestructurales ayudarán a minimizar los efectos “destructivos” hacia el medio ambiente, diseñándolas de forma separativa y controlando su eficacia.

Proyectar infraestructuras que generen energía lo “más limpia” posible, utilizando materiales combustibles locales sobrantes de otras actuaciones industriales.

El control especializado de los residuos separativo, que permita su posterior reciclaje.

3º.- Desde la propia edificación:

Promoviendo una sana construcción bajo los criterios de sostenibilidad, aprovechando el soleamiento, la ventilación cruzada, sistemas eficientes de enfriamiento de los cerramientos,

protecciones solares para procurar la sombra sobre el cerramiento en verano y la captación solar en invierno, la creación de cubiertas vegetales y aljibes, etc.

Con relación al ahorro en el consumo de agua se fomentará el uso de aljibes para el reciclaje de las aguas grises, la recogida separada de aguas procedentes de la lluvia para el riego de jardinería.

En el ámbito de lo público, mejorar el sistema de transporte fomentando el transporte no motorizado, reduciendo el nivel de CO₂ por tanto, recogida selectiva y ordenada de los residuos sólidos urbanos, etc.

7- El impulso y el fomento de la participación ciudadana para el control de los procesos sociales y urbanos, fomentado la pedagogía del hábitat y la gobernanza local.

Es de toda lógica que se le de el tratamiento que le corresponde a los ciudadanos, quiénes a fin de cuentas serán los usuarios finales, de los espacios y edificios públicos y de las viviendas.

Por tanto se debe plantear desde el principio el poder de la participación ciudadana, de manera que se pueda participar “aprendiendo”. La participación ciudadana puede promoverse desde la administración local o bien desde las bases, es decir, desde las asociaciones de ciudadanos, racionalmente organizadas.

Plantearse, a modo de concurso de ideas, que la gente opine acerca de cómo querría “su barrio” no es cuestión baladí, sin embargo puede ser una apuesta novedosa, democrática y socialmente muy importante. Para ello es necesario crear una estructura que permita hacer llegar dichas propuestas al ámbito de decisión final, de manera que los esfuerzos de todos no terminen siendo infructuosos.

Desde los propios colegios se puede intentar enseñar a los niños a través de actividades socioeducativas, de manera que conozcan el significado de la convivencia. Y desde las asociaciones de vecinos fomentar igualmente el aprendizaje de cómo vivir en sociedad, de valorar su barrio, sus jardines, sus espacios públicos.

Se debe favorecer el interés de los ciudadanos por adaptar su barrio a sus necesidades. Plantearse la posibilidad de ellos mismos hagan propuestas hacia los espacios públicos definiendo en la medida de sus posibilidades cómo quieren determinado parque.

Todo ello de la mano de profesionales de la pedagogía, que canalicen los esfuerzos hechos por los ciudadanos y no caigan en saco roto, trasladando las propuestas para su supervisión e interpretación, certificándose la simbiosis entre ciudadano y administración.