

# ECOLOGIA Y ARQUITECTURA CONSIDERACIONES SOBRE UN PROYECTO DE LA UNIVERSIDAD DE CAMBRIDGE

Por Gustavo Teresa Balseiro

"La atmósfera española recibe anualmente cerca de seis millones de toneladas de contaminantes". (Diario ABC del martes 10 de Septiembre de 1974, recogiendo datos del informe: "La industria española en 1973", editado por el Ministerio de Industria).

Noticias y artículos como el que reseñamos aparecen casi a diario en la prensa de todos los países más o menos desarrollados, usando y abusando a veces de los tintes apocalípticos y notas de matices vagamente científicos. La causa de esto es que los temas ecológicos, energéticos y de polución son noticia, y han pasado del campo estricto del especialista a ser del interés del gran público.

Sin embargo, en los periódicos y revistas que habitualmente se ocupan de estos temas, los aspectos científicos y tecnológicos suelen quedar reducidos generalmente a cifras cuantiosas y muy precisas —y siempre abrumadoras— y a datos cuya cuantía numérica es difícil evaluar en su real dimensión para el profano. El hecho es en todo análogo a la perplejidad que esa misma prensa produce en el llamado hombre de la calle al proporcionarle la "noticia" del presupuesto nacional americano, traducido a billones de pesetas, cuando el hombre común apenas si alcanza a concebir el millón.

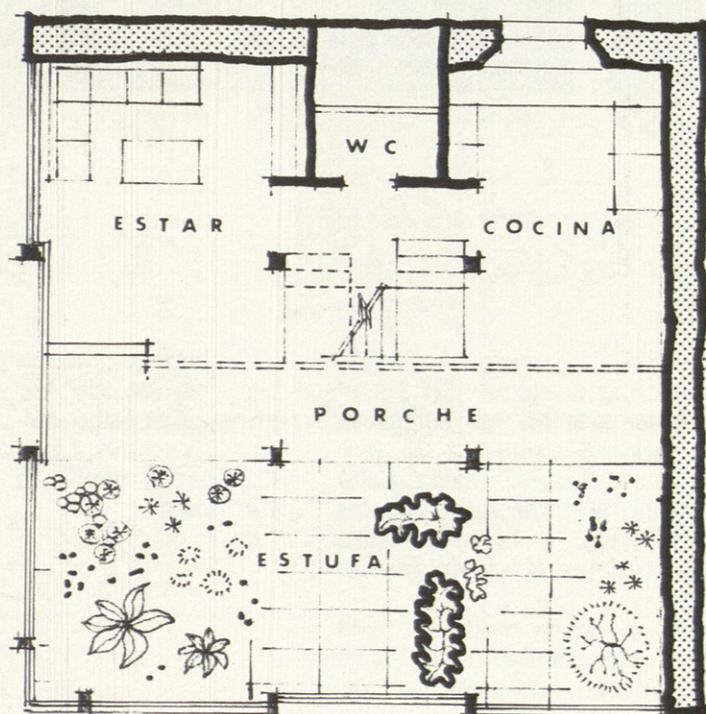
Podría, pues, deducirse de la lectura de estas publicaciones que los temas

ecológicos y ambientales son exclusivos de un corto número de iniciados, una élite de profesionales altamente cualificados y además tecnicadísimos, ya que son tan seguros en la expresión exacta de sus guarismos.

Y es curioso constatar entonces que, ante la sociedad, el arquitecto como profesional ha quedado casi marginado en el proceso del creciente interés general por los temas ecológicos y energéticos, que han pasado a ser patrimonio casi exclusivo de naturalistas e ingenieros. En lo que respecta a la arquitectura, solamente se pueden exponer ciertos estudios de carácter general, mucho más teóricos que prácticos, algunos trabajos afines al tema ecológico, pero siempre dentro del marco de la planificación regional o urbana, y la intervención aislada en alguno de los tímidos conatos de comercialización o desarrollo de nuevos sistemas como las células solares,

Y sin embargo es la arquitectura la que, precisamente por definición, debería dar la máxima medida en la comprensión y en la racionalización del término ecología y en la de sus conceptos afines de contaminación y aprovechamiento de recursos. Ecología es la ciencia del hábitat, y, en lo que se refiere a la especie humana, del espacio vivido por el hombre, es decir del oikoumen; y si no en vano se ha calificado al hombre como agente contaminador número uno y al desmedido crecimiento de la especie como cáncer de la naturaleza, el arquitecto no es desde este punto de vista, sino el agente que petrifica y da forma en materiales duraderos a ese crecimiento.

El tema ecológico no debe ser pues patrimonio del zoólogo o del naturalista que trabajan con el fin de conservar la vida y el hábitat de determinada especie vegetal o animal, ni debe serlo tampoco del ingeniero que con idéntico fin procura evitar los vertidos o las emisiones nocivas. Armonizar el crecimiento



Planta de la "Casa Ecológica", dirigida por el arquitecto M. Alexander Pike, en colaboración con un físico, un químico y un ingeniero.

demográfico con las necesidades de habitación y la provisión de recursos es un problema en el que, aunque no con exclusividad, el arquitecto y el urbanista pueden y deben intervenir, y ello, porque tanto el número de seres humanos que necesitan habitación como la necesidad de su supervivencia, hacen necesario arbitrar fórmulas en las que se conjuguen múltiples factores técnicos y económicos y que podemos resumir en estos:

- Máximo aprovechamiento de recursos.
- Disminución de emisiones y vertidos contaminantes.
- Poco costo.

Pero además en las que se contemplan otros puntos eminentemente arquitectónicos:

- Standard y confort adecuados a las necesidades del hombre de hoy.
- Utilización racional del suelo.
- Sistema constructivo, programa, orientación, distribución, etc., adecuados.

Y no es que el arquitecto haya desatendido ninguno de estos aspectos. Es evidente la atención que tanto las Escuelas de Arquitectura como los arquitectos en el ejercicio de la profesión dedican a estos temas. La única objeción que puede hacerse es la de que su preocupación va dirigida preferentemente hacia aspectos sectoriales del problema descuidando así la visión total y de conjunto. Como prueba de esta preocupación sentida por los arquitectos españoles basta señalar los trabajos de Guillermo Yañez Parareda que junto a Ramón Cobo Bolívar representaron a España en el Congreso Internacional que con el tema "El sol al servicio del hombre" se celebró en París en 1973, bajo los auspicios de la UNESCO, y en la exposición que sobre "Energía solar y Arquitectura" se celebró ese mismo año en Madrid en el Ministerio de la Vivienda, y, más recientemente aún, en la Reunión Internacional de la Cooperación Mediterránea de la Energía Solar que se ha celebrado en Madrid a finales del pasado mes de Septiembre con la participación de 25 países.

El tema de la energía solar, como monográfico, es interesantísimo, pero tal vez por exceso de especialización margina otros temas concurrentes y de no menos interés para la arquitectura. Ahora bien, el avance que sin embargo señalan estos congresos, reuniones, ect.,

respecto al concepto total de la arquitectura ecológica, en cuanto a su integración al medio desde bases de partida científicas, es evidente, puesto que hasta ahora, esta integración no había sido tratada más que desde el punto de vista estético o paisajístico.

Es a este respecto de la integración no sólo con el paisaje, sino también con el medio físico, en cuanto a los intercambios que con él realiza todo hábitat humano, que cobra un interés extraordinario la experiencia que proyecta la Universidad de Cambridge, y que por su importancia e interés creo necesario exponer brevemente.

El experimento consiste en realizar una casa que llamaremos ecológica en cuanto que pretende aunar la utilización racional de materiales y energía, el aprovechamiento y reciclaje de residuos y un programa funcional y constructivo adecuado.

La dirección del experimento ha sido encomendada a un arquitecto, Mr. Alexander Pike, con la colaboración de un físico, un químico y un ingeniero, que construirán y habitarán durante unos meses la casa experimental.

La idea responde a las premisas antes señaladas de:

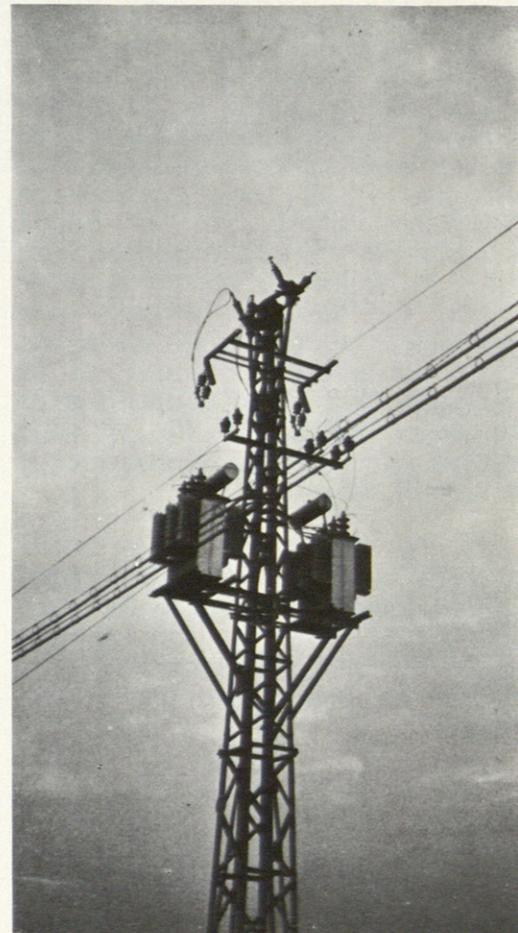
- Máximo aprovechamiento de recursos.
- Mínimo de contaminación y desechos.

A las que se une la de, importantísima, independizar en lo posible la casa de cualquier dependencia exterior.

Podría decirse que se trata de crear una célula de habitación autárquica cuya única relación y dependencia con el exterior fuera el acceso.

A nadie que haya sentido alguna vez preocupación por estos temas le escapa la importancia que el experimento comporta.

En primer lugar porque se trata no ya de una hipótesis teórica o sectorial, sino de una experiencia real y completa cuyos resultados pueden alterar el desarrollo de la vivienda rural y sobre todo de la suburbana, y en segundo porque independizaría los asentamientos suburbanos de los servicios de agua, gas, electricidad, y evacuación. Esto, junto a los nuevos conceptos de transporte colectivo podría alterar por



Tendidos de alta tensión con su secuela de inconvenientes.

La era maquinista, nos hizo olvidar la sencilla captación de la energía eólica.

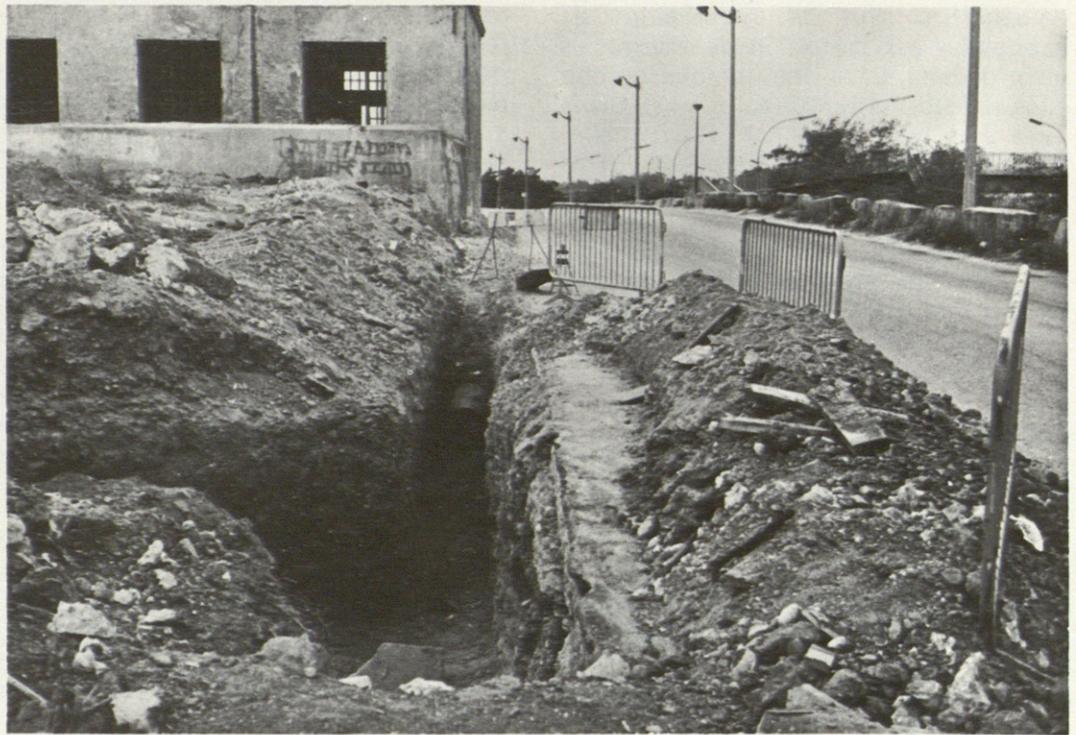


completo las precisiones sobre los nuevos asentamientos y la legislación correspondiente y, con ello, permitir una notable economía en las infraestructuras, un mejor aprovechamiento de los terrenos inadecuados para usos agrícolas, y un mejor control de crecimiento urbano. Esto no estaría condicionado por su conexión a las redes de servicio y por lo tanto se eliminaría el desarrollo tentacular y el crecimiento en mancha de aceite. Variarían el concepto de solar, el de valoración de terrenos e incluso el de densidades óptimas, en fin, un largo etcétera que justifica ampliamente la descripción del proyecto.

La casa experimental será de planta cuadrada comprendiendo una planta baja y un primer piso que se dedicará a dormitorios, amén de un depósito subterráneo en el que se acumularán los residuos de toda índole que se produzcan.

La estructura estará constituida por cuatro muros, dos de ellos, los orientados al norte, construidos en tapial. Este tapial aprovechará las tierras producidas en la excavación del depósito subterráneo de residuos. Las otras dos fachadas expuestas al levante-mediodía y mediodía-poniente se construirán en un vidrio especial que permitiendo el máximo de absorción del flujo de radiaciones solares hacia el exterior impide las pérdidas calóricas hacia el exterior. Este efecto es semejante al más conocido de las lunas que actuando como espejos por una de sus caras son sin embargo transparentes por la otra. Este efecto, si fuese aplicado en países de clima continental muy riguroso como en el caso de nuestras mesetas, podría permitir mediante la simple inversión de las caras de estos vidrios un control efectivo de las temperaturas debidas a la radiación y también de las pérdidas calóricas.

La planta baja comprende en casi la mitad de su superficie un amplio jardín limitado por los vidrios antes descritos y en el resto de la superficie una estancia. Entre ambos espacios unos paneles móviles permiten la simple ventilación o bien renovación del aire utilizando de la propiedad de las plantas de absorber el  $\text{CO}_2$  y expulsar el oxígeno. Este sistema permitirá la renovación de la atmósfera de la casa excluyendo de esta forma los costosos medios de acondicionamiento de aire. El jardín queda, pues, convertido más que en un elemento estético o de



La captación, uso y eliminación de agua para atender a un elevado número de habitantes, ha supuesto siempre un difícil y costoso problema que bien valdría la pena reconsiderar e investigar en busca de otro tipo de solución.

placer, en un invernadero o estufa utilitarios en el que las especies de plantas, su número y su distribución quedan condicionados a este fin práctico. Hay que señalar que en evitación de la posible contaminación debida a la polución exterior se tienden a evitar los intercambios con el aire atmosférico, y no sólo por esto, sino por el efecto negativo que sobre la temperatura, ambiental del interior podrían tener las corrientes de aire.

El problema no sólo de la conservación del calor, sino también el de su almacenamiento a largo plazo ha sido ya experimentado en la propia Inglaterra mediante la utilización de las llamadas "bombas caloríficas". En teoría es posible almacenar el calor en grandes masas materiales como aguas, tierras, graveras, etc., y a este fin, tanto las paredes de tapial como el mismo subsuelo de la casa ecológica pueden proporcionar la masa necesaria. En los experimentos hasta ahora realizados, como por ejemplo la calefacción Festival Hall de Londres extrayendo el calor contenido en las aguas del Támesis se han llegado a obtener rendimientos de hasta 1 Kw por cada

12 m.<sup>3</sup>. Como puede verse, el rendimiento no es muy alto por el momento, pero la realización de experimentos como el que nos ocupa pueden permitir mejorarlos y contribuir a bajar los costos de utilización de estos acumuladores.

En cuanto a las dotaciones de agua, gas y electricidad, el proyecto ha previsto también todas las posibilidades de autonomía. La casa dispondrá de aljibes que almacenarán las aguas de lluvia y por otra parte, se prevé el reciclaje de una parte de las aguas utilizadas (el resto, constituido por las aguas negras o las muy sucias pasará al depósito de fermentación de residuos). No obstante estas previsiones en la dotación y uso del agua la grifería que se instale será de un modelo especial con difusores, a modo de pequeñas duchas, lo que supondrá una economía del gasto en un 75 por ciento aproximadamente.

El combustible doméstico lo proporcionará el metano resultante de la fermentación de los productos sólidos y líquidos de desecho, éstos van a parar al pozo de recogida antes descrito en el que, por su especial diseño, se regula la producción de gas en las cantidades suficientes para los usos de cocina.

La energía eléctrica dispondrá de dos fuentes de producción complementarias entre sí; baterías de células solares situadas sobre la cubierta de la casa y molinos de viento que aprovecharán la energía eólica. Este sistema representa

una alternativa para las temporadas en que las nubes impidan un aprovechamiento integral de las baterías solares —no olvidemos que se trata de un proyecto a realizar en Inglaterra— pero además comporta la ventaja de poder reducir el número de células solares necesarias. Ventaja esta nada baladí si se considera que el centímetro cuadrado de batería solar cuesta muchos miles de pesetas y que sólo para las necesidades de calefacción de un pequeño piso es necesario prever una superficie de baterías solares equivalentes a por lo menos la mitad de la superficie del apartamento.

El gas y la energía eléctrica así obtenidos bastarán a abastecer la cocina y los aparatos electrodomésticos y de alumbrado así como un televisor y además, coherentemente con el criterio autonomía de la casa, se alimentará también un emisor-receptor de radio que sustituirá al teléfono, con la ventaja de no necesitar conexión a red alguna.

Hasta aquí la sucinta descripción del experimento que proyecta realizar la Universidad de Cambridge. Pero este experimento, con independencia de los resultados prácticos que pueda alcanzar, es ya de por sí pleno de sugerencias, aunque no sea más que por la circunstancia de haber sido planteado en los términos en que se ha hecho. Es por ello que no puedo sustraerme al deseo de exponer algunas de las consecuencias que apriorísticamente pueden extraerse de él y subrayar el extraordinario interés que puede tener el experimento para los arquitectos españoles.

En primer lugar España es un país de sol. Esto lo sabemos todos, pero lo que ignoran muchos es que algunos de entre nosotros han pensado en aprovechar esta riqueza no sólo desde el punto de vista turístico, sino desde el energético. Me remito a los trabajos del Dr. Blanco, fundador en representación de España de COMPLES (Cooperación Mediterránea para la Energía Solar) a los de los arquitectos Yañez y Cobo y a los del investigador Federico Molero, aunque los trabajos de este último se hayan realizado en la Unión Soviética y no en nuestra patria.

Pero no es sólo en este aspecto en el que es de excepcional interés para nosotros el experimento, porque: ¿Acaso no son consubstanciales a nuestras arquitecturas tradicionales el patio, el aljibe y el tapial?.

Podemos decir que con excepción de

lo que se refiere al combustible todos los elementos básicos de la casa ecológica están ya presentes en los aportes culturales que a la edificación hicieron nuestros antepasados. En efecto, es sabido que el interior de las cuevas, de por ejemplo Guadix, mantienen oscilaciones de temperatura y humedad que permanecen siempre dentro de los umbrales de confort, que el patio andaluz es un lugar refrescante, que el tapial aragonés defiende de las temperaturas extremas, etc.

El gradiente geotérmico de las tierras cuando son lo suficientemente coherentes como para poder construir en ellas cuevas, el agua de lluvia recogida hasta la última gota mediante cubiertas planas sabiamente dispuestas, el calor de la combustión conservando y distribuyendo por el pavimento como se hacía con la "glorias", incluso el calor de las bestias y del estiercol, todo ha sido aprovechado de una u otra manera hasta el presente, y, aún hoy en día, no es raro ver en caseríos y cortijos aislados esos pequeños y veloces molinitos de viento metálicos que son como los precursores de una tecnología moderna en el aprovechamiento integral de los recursos.

Creo pues que podemos concluir que nuestro país puede y debe aportar su contribución a estas experiencias y seguir de cerca las que con fines análogos se desarrollen en otros países. No se trataría en cualquier caso de realizar una lista de posibles aportaciones que pueden hacerse, ni de resaltar los valores literarios o paisajísticos de, pongamos por caso, los molinos de viento, sino de llegar a conclusiones válidas y viables para la arquitectura sobre una base científica. Por ello, creo una obligación reclamar la atención y la ayuda de los Organismos y Entidades públicos o privados que, como el Ministerio de la Vivienda, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y las Fundaciones e industrias privadas, puedan estar directamente interesados en estos estudios.

La reiteradamente expuesta falta de investigación en nuestro país y el "gap" tecnológico que representa esa falta de investigación encontraría aquí un campo rico en ejemplos dignos de estudio y casi inexplorado y por otra parte los hallazgos que pudieran realizarse podrían representar, puestos a punto debidamente, unos "royalties" sustanciosos. Y no se piense de estas

Incluso en la actual tecnología, el aspecto de los tendidos aéreos nos resulta ya anacrónico y antiestético

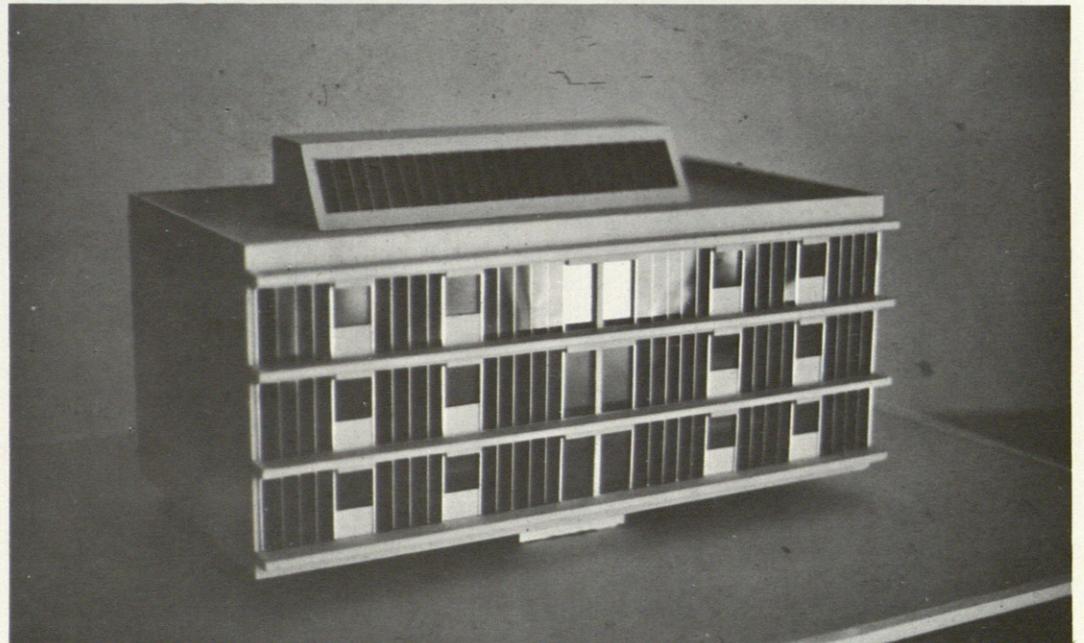
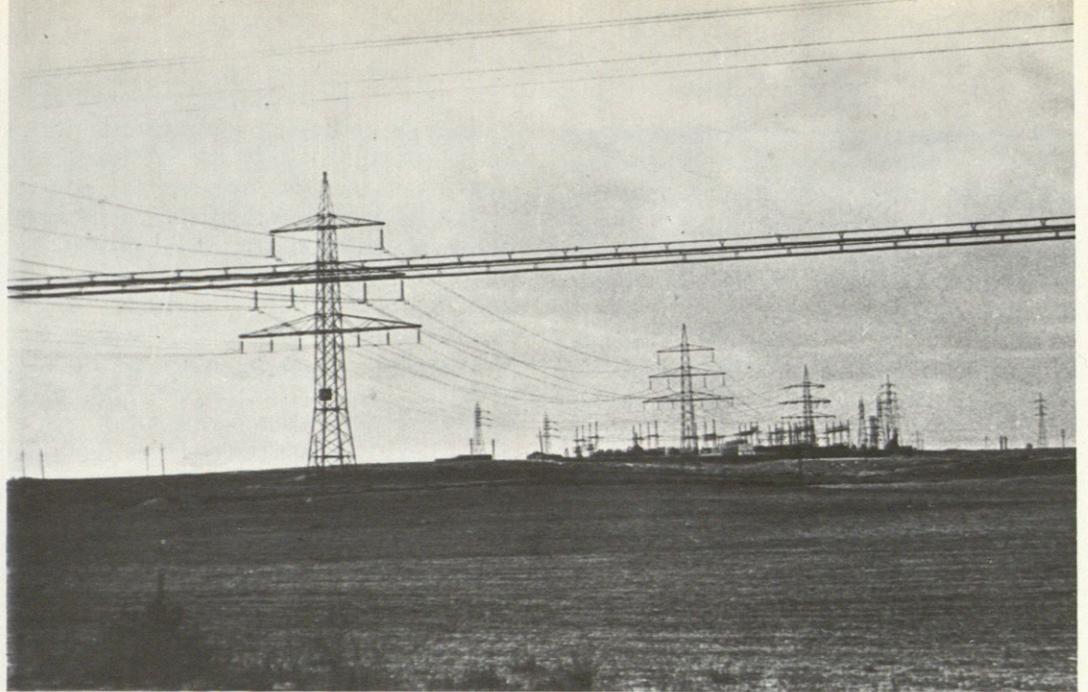


líneas que sólo encierran una confiada presunción. Italia, a la que tan de cerca seguimos en tantos aspectos tecnológicos se ha expresado recientemente en términos muy semejantes por boca de su Ministro de Investigación en el discurso pronunciado ante el Instituto de Física Aplicada de Frosinone y es también Italia la que en Ispra alberga el Centro Conjunto de Investigación sobre la Energía Solar patrocinado por la Comunidad Económica Europea. El Plan de Desarrollo, cuya tercera etapa en lo que se refiere a investigación alcanza hasta 1975 bien podría albergar en etapas sucesivas experimentos análogos al proyectado por Cambridge, sobre todo teniendo en cuenta que las investigaciones de este tipo no requieren en principio costosas instalaciones y que su rentabilidad, vista la escasez de materias primas de todo tipo, es evidente.

En cualquier caso, y ciñendo el tema aún más al campo de la arquitectura, las posibles investigaciones deberían concebirse en su conjunto para una aplicación inmediata a la edificación. Que duda cabe que sectorialmente cualquiera de estos temas puede por sí mismo tener un mayor ámbito de aplicación, pero una investigación circunscrita a independizar la edificación de las infraestructuras y en consecuencia a paliar o disminuir los costosos gastos de urbanización, es ya en sí misma de gran interés. La expansión suburbial se independizaría de la conexión a las redes de servicio y se evitarían en estas las sobrecargas y las dotaciones insuficientes.

Porque, en última instancia, me pregunto si no estaremos haciendo una gran tontería al captar, conducir y depurar aguas que vienen de muy lejos —y construir costosas instalaciones para ello—, y, al mismo tiempo, construir otras no menos costosas para eliminar las aguas, que como el maná, nos llegan puras y caídas del cielo. El tema ya sé que es mucho más complejo, pero es un ejemplo. Y como este hay muchos.

**Gustavo DE TERESA.**



Proyectos de Guillermo Yañez donde adecua la arquitectura a la captación de la energía solar. Presentados en la exposición "Energía Solar y Arquitectura" celebrada en Madrid. Ver nº 185 Mayo 74 - ARQUITECTURA.

