

Objetos técnicos con tendencia a la naturalidad

RESUMEN: Algunas obras arquitectónicas son un tipo especial de objeto técnico. Simondon argumentaba que éstos siempre implican una génesis y son parte de una serie que evoluciona hacia la unidad, a través de la convergencia y la máxima integridad y sobredeterminación funcional de sus partes. Al elegir el modelo de evolución genética, Simondon evita el clásico dualismo natural vs. artificial, borrando las diferencias ontológicas entre la materia orgánica y la inorgánica. En su proceso evolutivo, los objetos técnicos muestran una tendencia a integrar su medio natural, con el fin de reducir su dependencia del ser humano, disminuyendo así su artificialidad, para aproximarse al modo de existencia de los seres vivos. Algunas obras arquitectónicas del autor son presentadas aquí para ilustrar esta tendencia del objeto técnico arquitectónico hacia la naturalidad.

PALABRAS CLAVE: Simondon, Objeto Técnico, Ensamblaje arquitectónico, Integración, Árbol de aire, Árbol de agua.

Diego García-Setién Terol

*Universidad Politécnica de Madrid
ETS Arquitectura. Departamento de Proyectos Arquitectónicos (DPA)
Av. Juan de Herrera 4, Madrid 28040 gassz@gassz.es*

1. SIMONDON, FILÓSOFO DE LA TÉCNICA

El filósofo Gilbert Simondon (1924-89) es un conocido representante de la filosofía de la técnica. Su obra aparece como reacción hacia corrientes de corte humanista, que durante los años 30 estaban representadas por pensadores como Ortega y Gasset, Lewis Mumford, o los integrantes de la Escuela de Viena, y sería influyente en el pensamiento de filósofos como Marcuse, Baudrillard o Deleuze, y más recientemente en el de Bernard Stiegler, continuador directo de su pensamiento.

Su tesis doctoral, presentada en 1958, versaba sobre el proceso de individuación en el ser humano y se complementaba con una segunda tesis, dedicada a la ontología del objeto técnico y a su propio proceso de individuación o concretización. El cometido de esa segunda tesis, era concienciar sobre el sentido y naturaleza del objeto técnico, con el fin de reintegrarlo en el universo cultural del que, el autor consideraba, éste había sido excluido desde los tiempos de la Revolución Industrial, debido a los efectos de un 'humanismo fácil' que contraponía al hombre y a la máquina, olvidando que el objeto técnico es un producto del hombre que sirve como intermediario entre éste y la naturaleza [1].

Desde entonces, la cultura ha tratado a los objetos técnicos como puros ensamblajes de materia, con una utilidad definida según un fin concreto, pero carente de toda significación, lo que a diferencia de un objeto estético, impedía tratarlo como forma de conocimiento. La cultura occidental había aislado así a la técnica, en defensa del hombre, olvidando que todo objeto técnico contiene una realidad humana. Este aislamiento es provocado por el desconocimiento de su naturaleza y por su supuesta ausencia de significaciones, (sólo uso y utilidad) y de ahí su omisión en la escala de valores y conceptos que forman parte de la cultura.

Simondon sostiene que no son las máquinas las que han suplantado al hombre como '*portador de herramientas*', sino que el hombre hubo de portar herramientas provisionalmente, hasta que las máquinas pudieron hacerlo por sí mismas. La creencia de que las máquinas han suplantado al hombre, debía dar paso a la conciencia de la nueva relación social que éste mantiene con los objetos técnicos, en la que el hombre actúa como **inventor, operador y organizador** de los objetos técnicos.

Para Simondon, esta nueva toma de conciencia y reintegración cultural necesitaba primeramente del filósofo para el estudio de la naturaleza ontológica y del modo de existencia de los objetos técnicos, pero también de la figura del mecánico o el tecnólogo, como un agente clave para la comunicación con el mundo de la cultura.

2. EL OBJETO TÉCNICO

2.1. Genealogía del objeto técnico

Simondon es de los primeros filósofos en recurrir a la -entonces emergente- ciencia cibernética, para introducir el concepto de información, una extraña materia inmaterial en la que se basan todos los seres, vivos o artificiales. Dar forma, informar, le ocurre a lo vivo y a lo no vivo, sin necesidad de la conciencia humana, lo que provoca el abandono del esquema hilemórfico aplicado tradicionalmente a toda actividad técnica, cuyo producto es resultado de una finalidad pre-establecida por el hombre. Esta ruptura supone también el abandono de una historia de la técnica, entendida como proceso lineal y cronológicamente ordenado, para ahora tratar de explicar la genealogía de los objetos técnicos, como búsqueda del proceso evolutivo y de la proveniencia, no tanto de su origen absoluto. Simondon dirá que un objeto técnico, es aquel del que existe génesis y está sometido a un particular proceso de individuación -lo denomina *concretización*- por el que evoluciona

mediante la creciente integración y sobre-determinación funcional de las partes que lo constituyen [2].

Así, el objeto técnico existe como un tipo específico, obtenido al término de una serie convergente que va del modo abstracto al concreto y tiende hacia un estado, que le haría enteramente coherente consigo mismo, enteramente unificado [3]. Para ilustrar estos conceptos, Simondon, que ejerció durante años como profesor de física en un instituto, gustaba de utilizar ejemplos traídos de la mecánica, como el del motor de explosión, citado por Baudrillard en la introducción de *“El sistema de los objetos”* (1968):

En un motor actual, cada pieza importante está ligada a las otras por medio de intercambios recíprocos de energía que no pueden ser otra cosa que lo que es (...) el motor actual es un motor concreto, el antiguo era un motor abstracto (...) cada elemento interviene en un momento del ciclo, y no actúa sobre los otros (...) es un ensamblaje lógico de elementos definidos por su función completa y única.

El objeto técnico abstracto o primitivo es la traducción material de un conjunto de nociones y de principios científicos, separados unos de otros en profundidad y ligados solamente por sus consecuencias. Es la traducción física de un sistema intelectual y está muy lejos de constituir un sistema natural, a diferencia del objeto técnico concreto o evolucionado, que se aproxima al modo de existencia de los objetos naturales [4], pues tiende a una coherencia interna y a la cerrazón del sistema de causas y efectos que se ejercen circularmente en el interior de su recinto, y lo que es más, **incorpora una parte del mundo natural** que interviene como condición de su funcionamiento, formando parte de su sistema de causas efectos.

2.2. Ensamblaje de elementos técnicos

Simondon distinguía entre tres tipos de objetos técnicos, ordenados según una complejidad decreciente: conjuntos, individuos y elementos técnicos [5]. Estos últimos serían por tanto infracorpusculares y capaces de integrarse en objetos técnicos más complejos, de modo similar a como se integra un órgano en el cuerpo de un ser vivo. Sólo este tipo más simple de objeto técnico, tendría la capacidad de portar tecnicidad y el poder de su *transducción* [6], al capturar en sí mismo el sentido temporal de su evolución, contribuyendo a generar conocimiento o cultura técnica. La evolución de un objeto técnico complejo, entendida como convergencia de funciones en una misma unidad estructural, depende principalmente de esta transferencia de tecnicidad.

Simondon definía la **imaginación técnica** como una especial sensibilidad hacia la tecnicidad de los elementos técnicos, que permite a los inventores -sin necesidad de conocer más que los principios técnicos de los elementos- encontrar nuevos ensamblajes posibles y así producir nuevos objetos técnicos que en un primer momento serían abstractos en cuanto que yuxtaposición de partes simples, pero que tenderían a evolucionar hacia un estado más unificado.

El ensamblaje aparece así una como estrategia operativa clave en los procesos de génesis, invención y evolución del objeto técnico, en su búsqueda de la máxima eficiencia e integración de sus partes.

Buckminster Fuller también definió la **invención** como un fenómeno sinérgico, en el que *“los sorprendentes y complejos comportamientos de principios asociados, donde el comportamiento del todo, es impredecible a partir del comportamiento de las partes”* [7]. Lo sinérgico se opone al aislamiento de los objetos del

conocimiento, reinsertándolos en la globalidad a la que pertenecen. Y en la obra de este inventor de arquitecturas, encontramos un ejemplo de cómo el ensamblaje de elementos técnicos como mástiles, aparejos náuticos, redes, o ruedas de bicicleta, produce una estructura integrada en la que los elementos antes separados, se ponen a trabajar al unísono. Simondon se refirió también a la rueda de radios como ejemplo de individuación de un objeto técnico, en la que las partes integrantes, tienden a converger en un todo: *“Como en general (la rueda) no se puede fundir en una sola pieza... es necesario ensamblarla. Y la técnica del ensamblaje es la técnica artesanal de la ‘solidaridad’ que aspira a hacer una sola pieza a partir de varias... la unidad de funcionamiento y su coherencia interna son condiciones de cualquier objeto técnico, así como de una máquina”* [8]

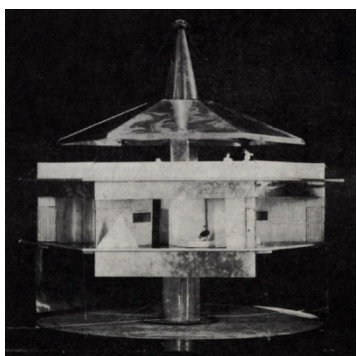


Fig.1

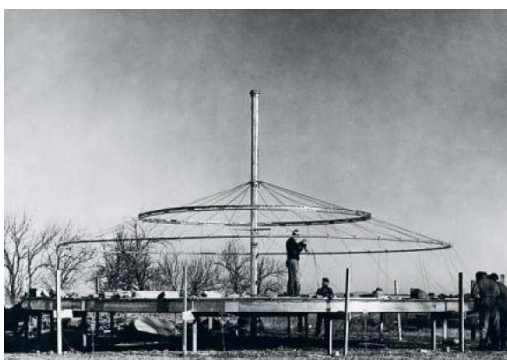


Fig.2

2.3. Tendencia a la naturalidad

Hemos visto cuán importante es seguir las líneas de concretización del objeto técnico a través de su evolución temporal, pues sólo así la aproximación ontológica de éste con el ser vivo tiene una significación verdadera, al margen de toda mitología. Simondon recomendaba excluir toda analogía y semejanza relativa a la apariencia exterior entre los objetos naturales y los objetos técnicos, al no poseer aquéllas significación alguna, e invitaba a considerar sólo los **intercambios de energía** e información en el objeto técnico, o entre el objeto técnico y su medio [9]. El filósofo advertía sobre la posible confusión entre *tendencia* y *existencia*:

Los objetos técnicos no son objetos naturales como los seres vivos, los cuales serían concretos (unificados e individualizados) desde el inicio. La tendencia a una mayor naturalidad, implícita en su proceso de concretización, se desprende del estudio evolutivo de estos objetos técnicos, que en ningún caso dejarán de ser artificiales aunque puedan serlo en menor medida que sus precedentes en la misma serie evolutiva, por lo que podemos decir que a medida que evolucionan, pierden carácter de artificialidad. La artificialidad es para Simondon una característica que no denota el origen fabricado del objeto técnico, como opuesto a la espontaneidad natural, sino que es aquello *“interior a la acción artificializante del hombre”*, sea interviniendo sobre un objeto natural o enteramente fabricado. Así, una flor criada en un invernadero climatizado es el producto de la artificialización de un objeto natural. La existencia de esta planta artificial es ahora dependiente del hombre, quien debe protegerla del mundo natural, encapsulándola en una burbuja de clima artificial con un complejo sistema de regulaciones higrótérmicas. Podemos decir

que la artificialización de un objeto natural provoca un efecto inverso de 'abstractización', como simplificación o desintegración de la unidad original, y que la artificialidad de un objeto reside en su grado de dependencia del ser humano.

3. ARQUITECTURA COMO OBJETO TÉCNICO ABSTRACTO CON TENDENCIA A LA NATURALIDAD



Fig. 3



Fig. 4

El interés que personalmente tiene esta investigación teórica, a partir de la obra de un filósofo de la técnica como Simondon, tiene su correspondiente reflejo también en el enfoque e intereses a la hora de abordar un proyecto de arquitectura.

En el contexto de este Congreso de Arquitectura Vegetal, he elegido una obra y un proyecto propios, para tratar de expresar la estrecha relación entre un modo de conceptualización y un modo de producción como una posible aplicación. Quisiera pensar que estos proyectos sirven como fiel muestra de cómo las nociones de ensamblaje, integración, y tendencia a la naturalidad están aún vigentes desde la tesis de Simondon, mostrándose pertinentes y operativas en la producción de una arquitectura contemporánea.

El **Árbol de Aire** del Ecobulevar de Vallecas (fig. 3), se configuraba en una primera fase como un ensamblaje de elementos técnicos: sobre una estructura ligera de tipo andamio se yuxtaponían varios componentes de origen industrial 'off-the-shelf' como paneles fotovoltaicos, pantallas térmicas, chimeneas tensadas, ventiladores con nebulizadores, o macetas para distintos tipos de hiedras trepadoras.

Este primer ensamblaje abstracto del objeto sufrió durante el desarrollo de la redacción del proyecto y de su montaje, transformaciones a favor de la integración de sus partes. Así, la estructura de andamio original pasó a ser una estructura de tubo de acero más robusta, y gracias a la triangulación de sus caras –típica de los gasómetros– resolvía con su propia forma cilíndrica, no sólo las cargas gravitatorias, sino también el no despreciable empuje horizontal que el viento ejercía en una estructura de casi 20m de altura. Además, la mayor sección de los

tubos que la formaban, permitía en algunos tramos aprovechar el interior de éstos para conducir canalizaciones de agua (para riego y para la evacuación del excedente de ésta, o para su nebulización) y conductos de electricidad (alimentación de luminarias, ventiladores, equipos de bombeo, reloj astronómico y red de sensores asociada), quedando de este modo ocultas e integradas en la estructura principal.

Para conseguir un balance energético equilibrado, la generación de electricidad por medio de los paneles fotovoltaicos estaba directamente asociada al consumo máximo de energía eléctrica demandada por los mencionados equipos, garantizando la autosuficiencia energética eléctrica de este objeto técnico, además de producir un *superávit* reinvertido en mantenimiento (gracias al entonces vigente Real Decreto de 2002, por el que las empresas energéticas debían comprar, cuatro veces más cara, que el precio de venta, la energía producida de este modo).

La envolvente formada por las pantallas térmicas exteriores funcionaba como 'colchón térmico' para las plantas instaladas en la pared interior del cilindro; los ventiladores de las chimeneas o *torres frías* impulsaban aire a través de una nube de agua nebulizada, refrescando el interior del cilindro a la vez que aumentaban el contenido de agua en el aire, condición aprovechada por la pared vegetal, compuesta por tres tipos comunes de hiedra (*hedera helix*, *hedera elegantissima*, *hedera colchica*) lo que en suma daba lugar a un mini-microclima particular, cumpliendo así con un acondicionamiento ambiental que era capaz de atraer a humanos y no humanos, fomentando la biodiversidad en este rincón del PAU de Vallecas, del que son testigos los numerosos pájaros que han anidado en su estructura y animan hoy las mañanas primaverales en su interior.

Pero si más de un tema importante quedó pendiente de integrar en esta obra, el más evidente fue precisamente el del agua, materia esencial para su correcto funcionamiento. Su ciclo no pudo cerrarse, echándose en falta la disposición de un espacio de un aljibe subterráneo bajo su pavimento, que hubiese servido como suministro para cerrar el ciclo, como sucede en cualquier especie vegetal. De este modo, el proporcionalmente pequeño- consumo de agua que realizan los *Árboles de Aire*, hubiese sido de sobra compensado por la precipitación anual en esta zona del sur de Madrid.

Las referencias a lo vegetal son en este proyecto muchas y variadas, aunque se concentran en las cuestiones termodinámicas de intercambio de energía. Desde la comprensión de algunos fenómenos como la conversión de CO₂ en O₂ durante la fotosíntesis, al principio físico de la evapotranspiración de las hojas como sistema activo de adaptación y acondicionamiento ambiental, que sería aplicado en las torres frías, o la forma lobulada de su perímetro, que aprende la lección de la envolvente plegada de los cactus para auto-arrojarse sombra y así auto-enfriar gran parte de su superficie, y así poder retener más agua.

En una segunda oportunidad pudimos plantear para Miraflores de la Sierra, un **Árbol de Agua** (fig. 4) en un proyecto con similares características y sensibilidad hacia la sostenibilidad. En este caso se trabajaba a partir de una instalación industrial obsoleta que sirvió para la depuración de aguas residuales urbanas, hasta la construcción de otra más moderna. Las instalaciones de la antigua Estación Depuradora estaban siendo utilizadas actualmente como vivero de especies autóctonas para el suministro de los planes de reforestación de la Sierra madrileña, cumpliendo además con un papel social, al servir como centro para el desarrollo de actividades de contenido medioambiental, dirigido a empresas públicas o privadas, y centros educativos. La primera intención como proyectistas, fue la de integrar el carácter social y medioambiental que esta instalación obsoleta estaba desarrollando en su 'segunda vida', para tratar de ponerlo en valor y potenciarlo en la intervención, que se iba a concentrar en sacar partido de la única 'edificación' de la estación, que actualmente estaba en desuso. Se trataba de un depósito de tipo 'lecho bacteriano', consistente en un depósito cilíndrico en superficie, relleno de

grava puzolánica y un depósito subterráneo con el doble de volumen que el superior, esta vez relleno de lodo y agua. Como primera medida, se propone vaciar ambos depósitos para disponer de dos nuevos espacios a habilitar para su uso.

El relleno de grava se repartiría por la superficie de la instalación, dotando al recinto de un característico pavimento de material suelto y permeable que permitirá el tránsito peatonal y de vehículos. El agua ya decantada por los años de inactividad y reposo se verterá al río o se aprovechará para el riego, y los lodos se utilizarán o venderán como fertilizante agrícola, obteniendo así posibles recursos materiales, si no económicos, para el propio vivero. Tras su vaciado, se propone acondicionar los dos nuevos espacios 'encontrados' como soporte de actividades públicas educativas y divulgativas de contenido medioambiental, con énfasis en la sostenibilidad en las poblaciones de la Sierra y su relación con la metrópolis de Madrid.

La intervención se concentra en la construcción de dos nuevos elementos para acondicionar mínimamente ambos espacios encontrados: para el superior, una cubierta ligera y textil de tipo sombrilla, y para la inferior un nuevo forjado semitransparente, situado en un nivel intermedio para permitir a los visitantes comprender la magnitud de semejante espacio industrial.

La cubierta protegerá del sol y de la lluvia, dejando que los muros existentes protejan del viento de la Sierra. El espacio estará así cubierto y confinado pero a la vez seguirá siendo un espacio al aire libre. La sensación de confort será mayor que en el exterior, al ser más templada su temperatura en invierno y más fresca en verano, gracias a la instalación de un suelo radiante (caliente o frío) alimentado por sendas sondas geotérmicas.

La estructura de la sombrilla, se configura ensamblando un mástil central entorno al que se desarrolla una escalera helicoidal, y tres estructuras tensadas de tipo 'rueda de bicicleta' que definen los faldones de cubierta, revestidos con sendas capas textiles translúcidas que permiten que la cubierta esté ventilada y funcionan como pantalla difusora de luz tanto de día como de noche, además de servir como recolectores del agua de lluvia. Una superficie reglada formada por cables de acero, tiene una triple misión en el proyecto: sirve como soporte de las diferentes plantas trepadoras, además de estabilizar la estructura de la cubierta contra la succión y la torsión provocadas por el viento, y sirven como medio de escorrentía para que el agua de lluvia recogida por la cubierta, pueda llegar al depósito subterráneo, donde se almacenará para luego poder suministrar agua de riego a todo el vivero y a la propia pared vegetal que protege el perímetro exterior del depósito.

Si bien ambos objetos técnicos, el *Árbol de agua* y el *Árbol de aire*, muestran aún numerosos *residuos de abstracción*, que denuncian su posible perfectibilidad, encontramos en estos ensamblajes de elementos técnicos algunas convergencias funcionales e integración entre sus partes, además de definir estrategias en pro de una pretendida autosuficiencia energética y por último el fomento de una creciente biodiversidad. Todo aquello hace merecer la denominación de estas arquitecturas, como *objetos técnicos abstractos con tendencia a la naturalidad*, que en términos actuales también podría definirse más simplemente como 'arquitectura sostenible'.

Diego García Setién es arquitecto y profesor asociado de proyectos arquitectónicos en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid. Doctorando en el programa de *Teoría del proyecto arquitectónico* y miembro del grupo de investigación PROLAB, en el Proyecto CoLaboratorio, desde donde codirige el FabLab UPM. Director de GaSSz arquitectos, estudio independiente orientado a la producción contemporánea de *objetos técnicos arquitectónicos sostenibles*, que tienden a integrar el ambiente natural en el que se encuentran.

Notas:

1. Bernard Stiegler: *Técnica y tiempo I*. p.119. "El objeto técnico es el punto de encuentro de dos medios: el técnico y el geográfico"
2. Simondon, Gilbert: *El modo de existencia de los objetos técnicos*. p.42. "El ser técnico evoluciona por convergencia y adaptación a sí mismo; se unifica interiormente según un principio de resonancia interna"
3. Simondon. *Op. Cit.* p.45
4. Stiegler. *Op. Cit.* p.122. "El objeto técnico tiende a la naturalidad concretizándose"
5. El objeto técnico evoluciona por transformaciones sucesivas de elementos simples, que Baudrillard denominaría '**tecnemas**', en 'El sistema de los objetos'. Estos tecnemas serían el equivalente a los elementos técnicos de Simondon, el nivel más simple de los objetos técnicos.
6. La **transducción** es un método de transferencia genética. Un proceso mediante el cual, el ADN es transferido desde una bacteria a otra, mediante la acción de un virus. Simondon utilizaba el término porque permitía explicar una doble consecuencia: por un lado la transmisión de cierta información y por otro, la traducción o transformación de lo informado.
7. Krause J., Lichtenstein, C. Your private sky. p. 229
8. Simondon, G. '*El objeto técnico como tal*'. Entrevista en EIDOS Channel, 1968. Extracto de 'Conversación sobre la mecanología' (1970). Link: <http://atelier-simondon.ens.fr/entretiens-sur-la-mecanologie>. Publicado en Revue de Synthèse 130(1)
9. Simondon. *Op.Cit.* p.69

Imágenes:

- Fig. 1: Maqueta de la casa '4D' Dymaxion. R.B. Fuller, 1929
- Fig. 2: Montaje de la casa 'Wichita' Dymaxion. R.B. Fuller, ca. 1945
- Fig. 3: Árbol de Aire, Ecobulevar de Vallecas (2004). Ecosistema Urbano, 2004. Fotografía: Roland Halbe
- Fig. 4: Árbol de Agua, Centro 'Eco-Tech' en Miraflores de la sierra. gaSSz arquitectos, 2012.

Bibliografía:

Baudrillard, Jean: *El sistema de los objetos*. Mexico, Ed Siglo XXI, 1969 (Original 1968).

Krause J., Lichtenstein C. *Your private sky. R Buckminster Fuller. Discourse*. Baden, Lars Müller, 2001.

Malrieu, P. *La construcción de lo imaginario*. Madrid, Ed. Guadarrama, 1971 (Original 1967).

Morin, E. *Ciencia con consciencia*. Barcelona, Anthropos, 1984

Simondon, Gilbert: *El modo de existencia de los objetos técnicos*. Buenos Aires, Prometeo, 2008 (Original 1958).

Stiegler, Bernard: *Técnica y tiempo I. El pecado de Epimeteo*. Hondarribia, Editorial Hiru, 2002 (Original 1994)