

Cartas



Diseño digital: Ishigami, estructuras en cuestión

El número 124, *Banda ancha*, exploraba la mutación cultural provocada por la «revolución digital», que no sólo tendría que ver con la novedad del CAD, también con la posibilidad de una «complejidad inédita», hasta el punto de calificar como «obras digitales» ¡a edificios construidos! Otra superstición de áuipa es la de las «geometrías no-euclidianas», como si las geometrías complejas, que el CAD automatiza, hubieran escapado del mundo práctico de Euclides. Errores cada vez más frecuentes: se imitan las metáforas evocadoras propias del ámbito artístico en el discurso arquitectónico. Confusión que conduce al descrédito de ambos discursos.

La presentación de Junya Ishigami de los talleres del KAIT nos servirá como ilustración. Se trata de un edificio sencillo, un techo apoyado sobre soportes, todo de acero. Inicialmente se exploró una trama modulada, unos 120 soportes para 1.930 metros cuadrados (con vigas de unos cuatro metros), pero luego se optó por una trama irregular de 42 soportes (con luces de unos siete metros) y 263 tirantes postensados que «soportan las cargas horizontales» (viento, sismo), aunque ambos tipos son *indistinguibles*: «las 305 esbeltas columnas» son todas distintas «por sus dimensiones y su orientación», y dispuestas «de modo aparentemente aleatorio crean espacios diversos». El proceso requirió «mil maquetas [...] a diferentes escalas e innumerables dibujos a mano, así como una aplicación de CAD desarrollada específicamente para el proyecto», que permitía el dibujo, cál-

culo y control de cada cambio. ¿Es ese CAD, haciendo posible lo «aleatorio», lo que da lustre 'digital' al edificio?

Las ecuaciones abstractas que simulan el comportamiento estructural son *exactamente las mismas* tanto si la trama es regular o como si no. Así que el único desarrollo CAD *imprescindible* sería, como mucho, una ventanilla (*interface*) a una aplicación estándar, a fin de facilitar la comprobación de las «innumerables» geometrías tanteadas. Pero ¿es necesaria tanta comprobación durante el proceso? ¿No resultaría preferible entender cabalmente este tipo estructural y operar con una regla simple y general?

Sin soportes traccionados, los comprimidos simplemente tienen que repartirse el peso. Con los traccionados postensados, los comprimidos aumentarán su compresión en otro tanto. Así, para la carga vertical, la operación de postensado sólo empeora el rendimiento estructural. (Es un teorema clásico: para unas cargas dadas, la diferencia entre las cantidades de estructura traccionada y comprimida es constante, de modo que si aumentamos arbitrariamente una de ellas, aumentamos la otra otro tanto.)

Se podría pensar que los tirantes postensados servirían para resistir acción horizontal, como saben bien los campistas: *¡tensar los vientos!* Pero aquí los tirantes son *perfectamente verticales*: no ayudan. Así es, incluso considerando efectos de segundo orden, en una geometría ligeramente inclinada, la componente horizontal de los soportes traccionados se opone al viento, sí, pero ¡ay! se ve compensada *exactamente* por la componente horizontal de los comprimidos debida al postensado: el viento sólo se equilibra, en este esquema, mediante la flexión de las columnas: por esfuerzos cortantes. (La alternativa es diagonales entre columnas, o geometrías más complejas, pero siempre con inclinación.) Si los tirantes siguen siendo necesarios para la creación espacial, dispónganse como lo que son: *ornatos*. O úsense para equilibrar el peso que puedan aguantar. ¿Postensado? ¡No, gracias!

Si se hubieran usado los 305 como *soportes*, la luz media hubiera sido del orden de dos metros y medio, y la cantidad de estructura en vigas —la más importante en este esquema— menos del 35 por ciento de la necesaria en la

construida. (El ahorro sería tanto mayor cuanto mayor hubiera sido el postensado eliminado. Y no hemos contado el coste de flexión de anclar los tirantes. . .) Lo más reseñable: el efecto espacial sería *exactamente* el mismo: *less is more*. La cifra es bastante independiente de la posición exacta de los 305, siempre y cuando, como es el caso, estén distribuidos por toda la planta. Se trata de una regla muy simple: el coste de la flexión es proporcional a la luz a igualdad de todo lo demás.

Quizá la causa de tanto despropósito no sea 'digital'. Podría ser *analógica*: el autor habla de «mil maquetas» y nos tememos que se hayan aplicado, sin mucho juicio, las conclusiones sobre su comportamiento estructural al propio edificio. Los modelos a escala no suelen representar bien el original: la maqueta es arrastrada por una ligera ventolera, mientras que el edificio aguanta huracanes, efecto conocido desde Galileo. Con las uniones pasa otro tanto: el nudo de acero es difícil de representar en maquetas de balsa o plástico. En éstas sí es posible que el pretensado de los tirantes ayude a aumentar la rigidez de los nudos comprimidos, favoreciendo la capacidad a flexión, los esfuerzos cortantes y la resistencia al viento. Pero, en el edificio, la rigidez de las soldaduras no cambia al comprimirse.

Los tres años dedicados a la orgía 'digital' y 'analógica' podrían haberse mejor empleado en reparar la teoría de diseño estructural y en crear la diversidad espacial buscada, pero con

<el sólido *background* de reglas de diseño de toda la vida (o, ya metidos en harina, de programas de optimización de estructuras).

Una buena descripción de la situación la daba una venerable anciana en una entrevista: «ahora con la TDT esa, hemos pasado de la nieve a los cuadraditos». Delicioso metalenguaje: la posmodernidad ha llenado de «cuadraditos» la mente de los diseñadores, haciéndoles olvidar conocimientos modernos básicos, útiles incluso con algo de «nieve» o borrosos.

Desde Vitruvio sabemos que la belleza no puede alcanzarse sin superar, por así decir, el *grado cero* de la técnica, aunque el mismo argumento apunta a que el valor estético no puede explicarse con el mero recuento técnico (Félix Candela, Gilles Deleuze y Félix Guattari, etc). Gregory Bateson concluyó el argumento con lo dicho por Isadora Duncan: «si pudiera explicar el *significado* de mi danza con palabras, entonces no tendría sentido que la bailara». El relato de la arquitectura debería ofrecer un recuento técnico objetivo y reutilizable... y la obra, claro. Por eso resulta tan desconazonador que un discurso *pseudotécnico* pretenda explicar lo estrictamente artístico. No todo está perdido: en ese mismo número, Guadalupe Acedo, señora de la limpieza en la Casa de Burdeos de Rem Koolhaas, hace gala de ese sentido crítico tan vitruviano cuando nos advierte de la aparición tenaz de goteras, en una casa que necesita de constantes reparaciones.

Jaime Cervera y Mariano Vázquez



2009-ddieec.pdf

v20100525

Este documento pertenece a la
Biblioteca Ciudades para un Futuro Más Sostenible

<http://habitat.aq.upm.es>

Copyright © 1996–2010 BCF+S under *Creative Commons* 3.0 Spain (cc by-nc-sa)