

TEMA: LA RAZON DE LAS ESTRUCTURAS

AUTOR: JESUS GODOY PUERTAS

INTRODUCCION:

La importancia que el tema estructural tiene en arquitectura se pone de relieve en los estudios históricos. La relación entre estructura formal y estructura portante no es ajena a la trasposición semántica. Es más, si el tipo es la constante de un proceso en evolución, cabe preguntarse hasta que punto no ha sido la estructura portante, en muchos casos, la constante de los tipos.

El campo técnico del arquitecto se centraba en la estructura. Era su terreno específico. El dominio estructural era dato de partida. Sin embargo, la introducción del cálculo en el siglo XIX y la complejidad de la técnica moderna han cambiado los papeles. Paradojicamente, la fe en la técnica y la seguridad que proporciona el cálculo ha producido un alejamiento de la estructura portante como elemento expresivo en arquitectura, llegando en muchos casos a ser negada por completo.

Sin embargo, al margen de la mayor o menor relevancia, es indudable que su diseño forma parte importante e integrante (aunque no siempre integrada) de la obra arquitectónica. ¿En qué medida? Por razones autobiográficas he podido asistir como

espectador privilegiado a la realización de ciertos proyectos, valorados como buena arquitectura, en los que al diseño estructural se le daba un valor muy diferente, en los que intentaré profundizar.

Por otro lado, existe bibliografía relacionada con el tema estructural en la que se incide en el cálculo y en el análisis de los componentes, pero no es fácil encontrar críticas válidas con las que abordar el diseño estructural, o con las que valorar el papel de la estructura.

Ha sido necesario un largo rodeo para acercarse al tema. Ha sido estudiando el papel que la técnica y la estructura portante tenía en determinadas arquitecturas históricas el que ha permitido tener una visión global de la relación entre técnica y expresión. Entre estructura y espacio.

Fue Viollet le Duc quien introdujo la racionalidad estructural como valor en el que fundar una crítica artística (en palabras de Kant). Y su influencia se puede rastrear con facilidad en determinada corriente modernista que hace de la racionalidad estructural bandera de la expresión arquitectónica.

A partir de Viollet la estructura pasa de ser elemento significativo, de significar a significarse y, como era previsible, manifiesta las connotaciones de las tendencias arquitectónicas posteriores.

Es en el siglo XIX cuando se sistematiza el cálculo estructural sobre bases científicas. ¿Qué influencia tiene este hecho en arquitectura? ¿Qué implica el cambio de la técnica a la tecnología? Estas y otras preguntas centran el interés del trabajo. Su estructura general se basa en el análisis de distintas obras - de distintas arquitecturas - que sin barrer todo el abanico, pretenden ser representativas de diversos tipos estructurales. Se pone el acento en el análisis estructural como tema específico disciplinar, su significación y la relación entre estructura y expresión.

Barcelona , Diciembre 1.986

TEMA: LA RAZON DE LAS ESTRUCTURAS

AUTOR: JESUS GOODY PUERTAS

TUTOR: FRUCTUOSO MAÑÁ I REIXACH

"La observación de los fenómenos de orden técnico no solamente nos garantizan cierta objetividad controlable, sino que nos permiten acceder al núcleo de los problemas, al plantearlos en los mismos términos y bajo el mismo ángulo que lo hace el artista", escribe H. Focillon en "La vida de las formas".

En el análisis histórico más común se ha considerado la estructura como el material específico del arquitecto. El medio con el que dar expresión y significado a la obra. ¿Cuales son los límites de esta visión y de donde arrancan?

La malla estructural como elemento racionalizador estaba tácita en los dibujos de Durand. Pero fue sin duda Viollet el que introdujo la estructura como valor disciplinar. A través de la lectura del gótico estaba proponiendo una manera de entender la arquitectura que sugería la nueva técnica del hierro.

El análisis estructural es desde Viollet obligado al analizar la arquitectura histórica. Así como un punto de vista - un valor - desde el que analizar la arquitectura que se produce.

Sin embargo las interpretaciones históricas desde este punto de vista son varias y controvertidas. En muchos casos se interpreta la historia intentando justificar la propia producción.

En este sentido llama especialmente la atención el debate en torno a la arquitectura gótica. Pero este debate va a ser rico en consecuencias. La influencia de Viollet está presente en toda la arquitectura posterior. En el modernismo se pueden detectar corrientes cuyo origen está en la interpretación de la arquitectura gótica de Viollet.

El camino que va de Viollet a la planta libre de Le Corbusier, la nueva componente que el cálculo introduce en el diseño estructural, el valor ideológico que la técnica adquiere en el constructivismo, etc, forman parte de los intereses de este tema de tesis.

No son abundantes, sin embargo, los textos que abordan el diseño de la estructura de manera global, en el contexto del proyecto.

El sugerente texto de Cardellach, "Filosofía de las estructuras", es acaso, de la bibliografía existente, el que aborda el diseño estructural de forma más sistemática.

El riguroso análisis estructural de Torroja, en "Razón y Ser de los tipos estructurales" queda excesivamente alejado de la obra, para asimilarse más a un catálogo de soluciones.

En ambos se aborda el diseño de la estructura portante desde la lógica estructural. Sin embargo en la arquitectura histórica esta lógica ha sido modificada para primar otros valores, en detrimento, a veces, de la función estructural.

De ahí que la manera de abordar este trabajo es más la de centrarse en obras concretas para entender donde está el límite técnico y donde el de otros componentes, como la expresión por ejemplo, o la relación entre ellos. No obstante en la elección de las obras hay un intento, si bien no totalizador, de abarcar técnicas y soluciones que cubren un amplio abanico, lo suficientemente representativo para inducir, más que extraer, leyes generales operativas.

De ahí el interés de esta lectura que si bien pone el acento en la estructura como elemento expresivo, relaciona con otros aspectos generales de la disciplina. Busca la relación entre estructura como instrumento y espacio como material base del quehacer del arquitecto.

Estructurar, estructura formal, estructura sintáctica, etc, son conceptos que usan el término estructura cuyo origen técnico es evidente. ¿Cual es la relación entre la estructura formal y

la portante? Es un tema de reflexión presente en esta tesis cuyo interés parece obvio.

La razón de las estructuras parece un tema de investigación suficientemente interesante para continuar un trabajo intenso que lleva una larga trayectoria recorrida.

Barcelona , Diciembre 86

INDICE

CAPITULO 1º .- Plantamiento. Breve reflexión sobre la evolución de la técnica estructural y la génesis de su conversión en icono grafiá.

CAPITULO 2º .- Breve recorrido histórico. Pugna de los elementos estructurales entre su coherencia y su significado. El caso de la columna.

CAPITULO 3º .- La Mezquita de Córdoba. Adecuación funcional- estructural-estética. Estructura real y virtual.

CAPITULO 4º .- Santa María del Naranco. Relación arco - bóveda. Algunas contradicciones en la interpretación racional.

CAPITULO 5º .- La catedral de León: síntesis del gótico clásico.

CAPITULO 6º .- La Alhambra. Estructura formal y portante como órdenes ajenos.

CAPITULO 7º .- Síntesis de las interpretaciones de la arquitectura gótica o la interpretación de la historia como tendencia.

CAPITULO 8º .- San Giorgio Maggiore. La estructura Renacentista-Barroca y la interpretación racional.

CAPITULO 9 .- Polémica sobre la intervención en la arquitectura gótica.

CAPITULO 10º .-Gaudí. De las caballerizas a la colonia Güell. Límites del estructuralismo.

CAPITULO 11º .- Polémica sobre el Modernismo. Radiografía de una crisis.

CAPITULO 12º .- La estética de la máquina o la estructura como esencia de la forma.

CAPITULO 13º .- La escuela de Chicago o las conexiones mecánicas entre arte y técnica.

CAPITULO 14º .- Bases figurativas de la nueva técnica. La villa Savoia.

CAPITULO 15º .- La casa del Fascio. La estructura sublimada.

CAPITULO 16º .- El muro liberado.

A MODO DE EPILOGO . Reflexiones sobre la relación estructura y arquitectura.

APENDICE . La estructura del Metro de Estocolmo.

LA RAZON DE LA ESTRUCTURA

JESUS GODOY PUERTAS

PROLOGO

El texto que sigue a continuación está lejos de ser una tesis normal (*) que contenga un planteamiento del tema, un desarrollo y unas conclusiones más o menos estructuradas. Comencé a escribir con la mira puesta en unos puntos de interés que van apareciendo a lo largo del texto, sin saber demasiado bien adonde me dirigía. Incluso utilizando el mismo hecho de escribir como método de ordenar una serie de interrogantes sobre arquitectura y en contra de lo que sería la pauta habitual utilizando los edificios visitados a lo largo de algunos veranos como estructura soporte de los "hallazgos" (**) bibliográficos acumulados. Podría decir, como Michel Ende, que "escribir se convertía en algo excitante" y que sin conocer mucho del argumento "comienzo a escribir en cualquier parte y esa me lleva a otra" de modo que "escribir es una especie de aventura en que no sabes muy bien lo que va a pasar". En este sentido podría afirmar que la bibliografía se convierte, así, en los mojones que jalonan el trayecto, en el asidero que me permite apuntalar el edificio cuyo contenido más valioso es el de un gran interrogante. Escribir se convierte en este caso, también, en una búsqueda, la búsqueda de una cierta clarificación teórica y por ende profesional. A la búsqueda de "esa realidad que no es más que nuestro concepto de la realidad".

Desde una cierta formación técnica partía a la búsqueda de una disciplina, de unos "criterios de certeza" en los que apoyar una labor crítica ejercida durante años en la enseñanza de Proyectos y en el propio quehacer profesional. Enseñanza basada en el rigor dentro del círculo del propio trabajo. A la búsqueda de esas leyes del juego entendiendo que "la arquitectura no tiene otra razón determinante que no sea interna a su construcción, a su perenne desenvolvimiento". Al menos en el interno de la enseñanza de proyectos, sin desdeñar el análisis histórico, aquel que liga el quehacer del arquitecto al entramado de la época, a la tela de araña en que se desenvuelve toda realización (1).

Acotar esta investigación al campo de la estructura parecía sensato por el mismo hecho de limitar un campo tan extenso e indefinido como el de la disciplina. Por otro lado se veía inicialmente como el campo más arquitectónico, el arquitectónico por antonomasia. Sin embargo, en el trayecto se desvanecen las conclusiones más contundentes (si las hubo) y los descubrimientos particulares parecían una obviedad, poniendo de manifiesto la condición relativa, ficticia, del conocimiento, la relatividad de la arquitectura como forma de conocimiento.

En cuanto método parecía que, consecuente con la voluntad de acotar, era mejor mantenerse en el análisis de edificios concretos. Parecía más clarificador para entender el límite de los medios, de las técnicas en su confrontación con otros componentes así como la relación entre ellos.

Se elude el análisis histórico erudito y la obsesión por el dato, haciendo referencia a los inevitables, y analizando el papel de los elementos estructurales en la concepción de los edificios, su sintaxis. Se entiende así que no se trata de un análisis desde el interno de la disciplina autónoma de la estructura, del análisis estructural, aunque se haga alusión al mismo en determinados casos. Por otro lado se es consciente de la imposibilidad de comprensión, de análisis de una arquitectura desligada de su contexto cultural, por lo que se hacen las alusiones mínimas necesarias para su comprensión, entendiendo estos datos como citas bibliográficas ajenas a toda investigación

Citas

No me refiero a los *rendez-vous*, sino a esas pocas líneas ajenas que uno incluye con uno u otro propósito en el texto propio. Citar es un arte, mancillado por la proliferación de incompetentes y pedantes. Pero ¿qué es lo que no han mancillado o mancillarán antes o después incompetentes y pedantes? La cita tiene sus enemigos y sus devotos: como en tantos otros campos, de la política al amor, la torpe práctica de los segundos es el argumento preferido que manejan los primeros. Lo cual, por cierto, no hace su diatriba tan concluyente como ellos suelen creer. Como me gusta mucho citar —y es una de las pocas cosas que creo hacer con tino y sé que hago con gusto— he tropezado en bastantes ocasiones con los adversarios de las citas. Algunos me reconviene la manía por la vía del elogio indirecto: “Pero si tú no tienes necesidad de esas muletas... ¿Por qué no cuentas directamente lo que piensas o sabes, sin apoyarte en nadie?”. Cuando tengo ocasión de desarrollarla, la apología *pro domo* de la cita que suelo formular es más o menos como sigue.

¿Por qué citar? Hay dos razones: la modestia y el orgullo. Se cita por modestia, reconociendo que el acierto que se comparte tiene su origen y que uno llegó después. Se cita por orgullo, ya que es más digno y más cortés, según dijo Borges (¿me perdonarán la cita?), enorgullecerse de las páginas que uno ha leído que de las que ha escrito. Lo mismo que el viajero habla de lo que vio en sus travesías, lo mismo que el cazador exhibe las cabezas disecadas de sus mejores piezas, lo mismo que el paseante junta las flores que ha encontrado en un ramillete y lo ofrece a la persona querida, citar es otra forma de decir “no he vivido en vano” (en este caso, “no he leído en vano”) y también “estaba pensando en ti”. Nada de esto tiene que ver con el afán de erudición, pues la erudición no es más que el polvo que cae desde una biblioteca en un cráneo vacío, según el lapidario dictamen de Ambrose Bierce en su *Diccionario del diablo* (¡santo cielo, otra cita



Fernando Savater

más!). En el trabajo del erudito, sólo las citas son memorables; en cambio, quien sabe citar porque también sabe escribir realza lo digno de ser recordado de su texto con las citas que lo subrayan y acompañan. Por debajo del erudito, que después de todo pertenece al más útil y respetable género de filisteísmo, está el *bobo*, que cita sólo porque no sabe qué decir y así llena espacio. Y ¡hay que ver cómo citan los bobos! No les saldría peor ni aun escribiendo

por sí mismos...

Las personas que no comprenden el encanto de las citas suelen ser las mismas que no entienden lo justo, equitativo y necesario de la originalidad. Porque donde se puede y se debe ser verdaderamente original es al citar. Por eso algunos de los escritores más auténticamente originales de nuestro siglo, como Walter Benjamin o Norman O. Brown, se propusieron (y el segundo llevó en *Love's body* su proyecto a cabo) libros que no estuvieran compuestos más que de citas, es decir, que fuesen realmente *originales*... Los maniáticos anticitas están abocados a los destinos menos deseables para un escritor: el casticismo y la ocurrencia, es decir, las dos peores variantes del *tópico*. Citar es respirar literatura para no ahogarse entre los tópicos castizos y ocurrentes que se le vienen a uno a la pluma cuando nos empeñamos en esa vulgaridad suprema, “no deberle nada a nadie”. En el fondo, quien no cita no hace más que *repetir* pero sin saberlo y sin elegirlo. Los que citamos asumimos en cambio sin ambages nuestro destino de príncipes que todo lo hemos aprendido en los libros (y ahí va otra cita disimulada, ja, ja, *larvatus prodeo*...).

Por medio de las citas encuentra uno los espíritus más afines al propio de la fraternidad literaria. Si leo una frase que me impacta, eso no quiere decir forzosamente que su autor me resulte anímicamente próximo. Al contrario, a veces las citas que más me gustan son las que expresan mejor opiniones que me resultan intolerables: como Unamuno (¿será esto otra cita?), soy de los que subrayamos en los libros aquello

que nos desmiente. Pero cuando veo que alguien incluye en su texto la cita que yo también hubiera buscado para el caso, cuando alguien me repite de un libro o de un artículo la frase que *realmente* no puede ser pasada por alto, entonces sé que he encontrado una suerte de hermano literario, aunque nuestra hermandad se parezca más a la de Caín y Abel (o a la de Cástor y Pólux) que a la de los hermanos Marx. A fin de cuentas, poner una cita es lanzar una bengala de aviso y requerir cómplices. Porque son cómplices lo que uno necesita: los lectores nunca bastan.

histórica. En otros casos se omiten por ser sobradamente conocidos, por ser moneda común. Por contrapartida, es en la obra concreta, en el artista individual donde se produce la propuesta que una vez generalizada caracteriza a un determinado periodo, a una arquitectura determinada (2).

Así planteado, parecía inevitable, pagando tributo a la inercia histórica, que en el trayecto se analizara un edificio de arquitectura gótica. La arquitectura gótica siempre estuvo en el punto de mira de los que reivindicaban la expresión de la estructura y la lógica estructural como la esencia de la arquitectura. El estudio del gótico clásico me condujo a la catedral de León por su complejo y maduro alzado interior. Huelga decir que se trata de una elección estética, personal, mediatizada, no obstante, por el magisterio de Sostres.

Pero si la arquitectura gótica era paso obligado en el trayecto ¿qué ocurría en una arquitectura contemporánea a la catedral de León como era la Alhambra de Granada?. Su indudable interés arquitectónico parecía un contrapunto oportuno a la catedral gótica. Análogo razonamiento cabía al estudiar arquitecturas anteriores y posteriores al periodo gótico y entender cual era el cambio cualitativo que desde Viollet se atribuía a esa arquitectura.

Cualquier estudio de arquitectura gótica contiene como obligada cita a Viollet Le Duc. Pero fue estudiando la biografía del arquitecto Alejandro Soler y March cuando pude constatar la gran repercusión de la obra de Viollet en el Modernismo. Fue especialmente Gaudí el que hizo de sus teorías el norte espiritual de su arquitectura. La polémica de ambos arquitectos (Gaudí y Soler) que se recoge en estas páginas así como los escritos de los colaboradores de Gaudí reflejan de manera inequívoca esta influencia.

Si la expresión de la estructura estaba lejos de la voluntad de forma del arquitecto gótico, como lo estaba de la arquitectura anterior y posterior, es a partir de los escritos de los racionalistas en general y de Viollet en particular cuando se plantea la utilización de la estructura per se- como motivo figurativo, desde una ética profesional exigente que rechaza los aditamentos estilísticos con los que se reviste. Comienza una aventura formal que alcanza en el Modernismo posiblemente su expresión más depurada y firme.

La preocupación por el papel de la estructura en la conformación del edificio fue el eslabón que unió a los arquitectos Modernistas y al Movimiento Moderno. Pero mientras los unos llevaban al paroxismo las posibilidades expresivas de la técnica artesanal que manejaban, los arquitectos del Movimiento Moderno les preocupaba la incorporación coherente a la arquitectura de las nuevas posibilidades expresivas que la técnica ofrecía. La coherencia histórica. De la influencia de las nuevas técnicas así como del distinto empleo que de las mismas hacen los arquitectos posteriores se recogen algunos ejemplos. El mito de la técnica consistió en enfatizar los elementos estructurales en la expresión del edificio aún al margen de su propia lógica. Pero la evolución técnica lo que propició fue precisamente su liberación de la iconografía. La estructura portante en las nuevas técnicas recobra aquel papel pasivo que tantas veces había tenido, planteándose la pertinencia de su uso y dejando la expresión de la arquitectura a otros elementos.

La arquitectura, superados históricamente los temas de significación trascendente o ser soporte más o menos pasivo de una iconografía adicionada da paso a sus elementos componentes como

motivo formal. El muro, desprovisto de la función portante, adquiere el papel expresivo que jamás había tenido abriendo un nuevo camino de posibilidades hoy tan solo en sus orígenes. Los elementos añadidos, que habían tenido un papel irrelevante pasan a convertirse en motivo formal de primer orden en muchas arquitecturas y se produce un fenómeno de sublimación de lo marginal, de los medios.

Huelga decir que los edificios podrían haber sido otros. Y que los trayectos son múltiples. Cabe incluso la posibilidad de suprimirlos y eliminando toda descripción construir un discurso puramente conceptual. Es el gran interrogante que queda al final de todo proyecto y le convierte en instrumento del siguiente. Queda la duda como instrumento fiel en todo el recorrido.



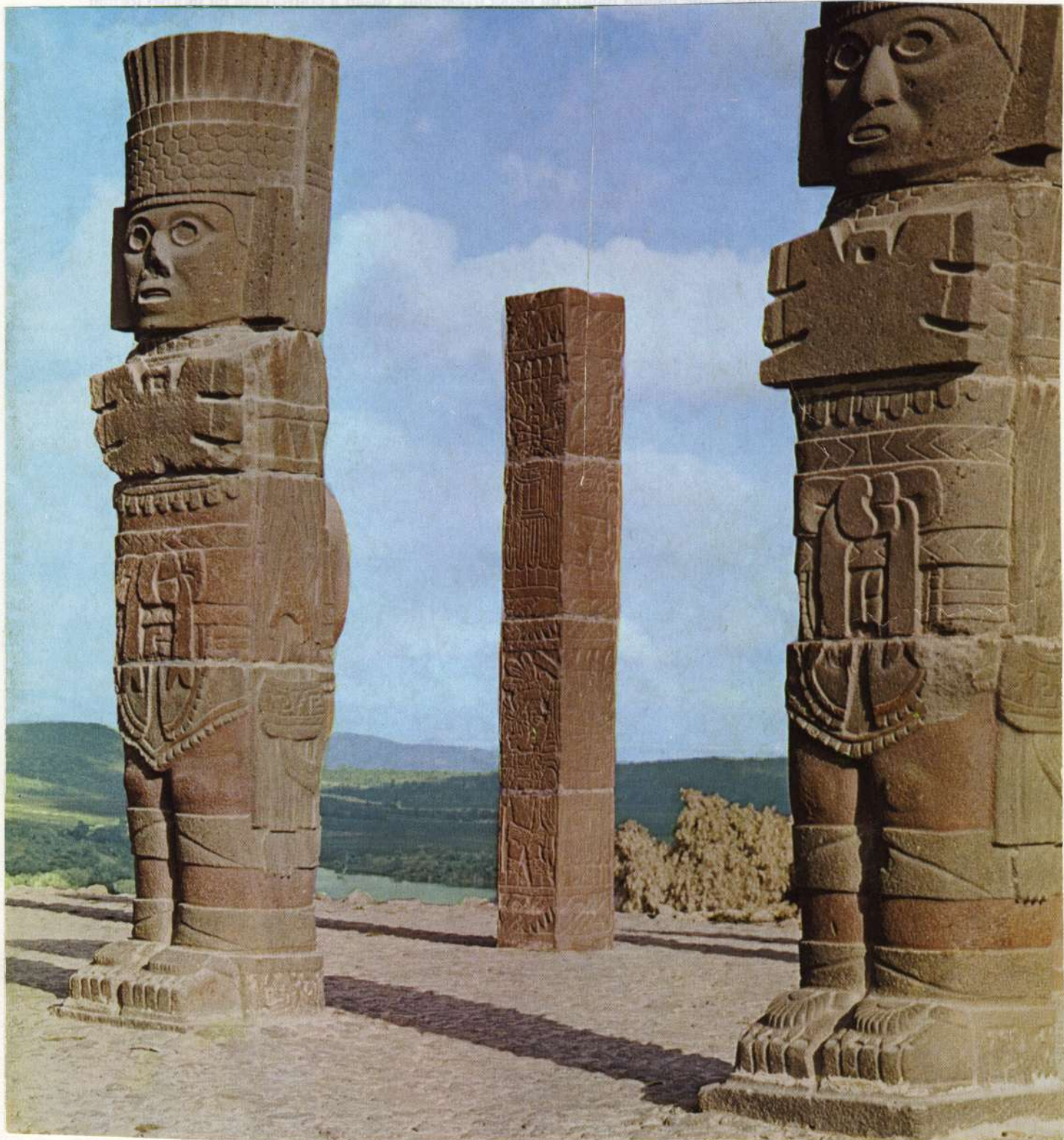
(*) En su acepción estadística

() En el sentido picassiano del "yo no busco, encuentro"**

(1) Para Rubert de Ventós el arte hay que estudiarlo a) como respuesta o "reflejo" de una situación objetiva "externa" y b) como eclosión de las necesidades internas del arte anterior.

(2) Para H. Piñón la opción individual o de grupo se convierte en tendencia culturalmente significativa cuando supera el carácter de pura subjetividad y se presenta consciente a otras alternativas, en el marco histórico cultural que constituye su contexto más próximo.

El muro, después de la fundación, se adaptó al papel que debía jugar en el templo. En su construcción se usó un tipo de mampostería que permitía la construcción de muros de gran altura y resistencia. Los muros se levantaron en un terreno que hoy en día es un campo de fútbol. En el centro del templo se encontraba un espacio que hoy en día es un campo de fútbol. En el centro del templo se encontraba un espacio que hoy en día es un campo de fútbol.



El muro, después de la fundación, se adaptó al papel que debía jugar en el templo. En su construcción se usó un tipo de mampostería que permitía la construcción de muros de gran altura y resistencia. Los muros se levantaron en un terreno que hoy en día es un campo de fútbol. En el centro del templo se encontraba un espacio que hoy en día es un campo de fútbol.