

**HOMENATGE AL PROFESSOR
D. FERNANDO BENDALA LUCOT**

amb motiu de la seva jubilació. 9 de Març de 1988

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ARQUITECTURA DE BARCELONA
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE BARCELONA**

7400149796

**SOBRE LA
HISTORIA
CRITICA
LA CONST
RUCCION
ARQUITE
CTONICA**



Reg 26.502

**Leccion Final del Profesor D. Fernando Bendala Lucot
en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona**

F - xLVIII - 14

Homenatge al Professor
D. Fernando Bendala Lucot
amb motiu de la seva jubilació
en la Escola Tècnica Superior
d'Arquitectura de Barcelona.

Universitat Politècnica de Barcelona

Contingut

Escrit del Director de
la ETS de Arquitectura
de Barcelona,

Professor D. Fernando Ramos Galino

Escrit del Director
del Departament de
Construcció,

Professor D. Fructuoso Mañá Reixach

Escrit del Titular
de la Historia Críti
ca de la Construcció
Arquitectónica,

Professor D. Antonio Castro Villalba

Darrera lliçó del
Currículum

Professor D. Fernando Bendala Lucot

Escrit del Professor D. Fernando Ramos Galino, Dr.Arq.

Crítica constructiva de la crítica constructiva

Por motivos que un día espero discernir, los arquitectos constructores escriben poco o mal, contribuyendo, desde Alberti, a una creciente y perniciosa separación entre la construcción de la Arquitectura y su crítica.

El medio de expresión de un constructor será, por mucho tiempo, la obra edificada. El vehículo del crítico es la palabra, todavía escrita.

Pero cuando el que escribe sobre lo construido no construye a su vez corre un grave peligro: El de dar a las formas razones que no existen. El de dar testimonio, no de la Arquitectura, expresada a través de una obra tangible, fría o caliente, brillante o mate, sonora o apagada, luminosa o sombría, duradera o efímera, cara o barata, exótica o sencilla, útil o inútil, espontánea o culta, bella o siniestra; y para todo ello construida.

El de dar testimonio no de las arquitecturas sino de su forma, de la memoria de una imagen de la forma.

Una generación de críticos así sería grave. Pero una sucesión de generaciones descontextualizadas acaba usando sólo referencias parciales, inventadas razones, ni siquiera cosecha de los que hoy las escriben.

La reflexión de muchos críticos no es ya la Arquitectura, sino la crítica de la crítica de ésta, en una espiral que amenaza devenir un tifón que arrase la cultura y la razón de los arquitectos.

Porque los constructores, que al parecer no saben escribir, si que saben leer, y reverencialmente estudian y meditan las palabras del crítico, tratando de adaptar su obra real a la crítica de una memoria de una imagen. Hace falta salir de esta espiral.

Es necesario estar dispuesto a cometer errores, y, si vemos al rey sin ropa, decir que está desnudo.

Hace falta entender desde su construcción las arquitecturas, no como única fuente de entendimiento, pero sí como léxico, ortografía, sintáxis y métrica del poema construido.

Y escribir lo entendido, quizás para que la futura generación de críticos, tal vez no constructores, tenga, al menos, también, referencias de autores que porque construyeron conocieron, y porque

conocieron hablaron de arquitecturas.

Doy las gracias a Fernando Bendala por haberlo intentado, por su enfoque voluntariamente parcial, desde la sola construcción, por estar dispuesto a desvelar errores, si es preciso, y por ser en su escrito refrescante, parcial, honesto, inteligente y divertido, como siempre. Si sigue así, como amenaza, no habrá jubilación, sinó un largo sabático en que irá produciendo críticas parciales, frescas espontáneas, reales y apoyadas en el viejo, olvidado, prefaraónico, dubitativo y amado arte de construir.

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized initial 'F' followed by a long horizontal stroke that extends to the right and then loops back down.

Fernando Juan Ramos Galino

Escrit del Professor D. Fructuoso Mañá Reixach, Dr. Arq.

En Bendala és company meu de carrera. Durant els set anys fou aquell company que ho sap tot. Venia de fer les "amèriques" com constructor i tenia una experiència constructiva que sovint depassava a la dels professors. El seus coneixements que es taven molt per sobre dels nostres, el seu posat (on la gran ona blanca del seu pentinat n'era un aspecte singular) i el seu entusiasme a prova de bomba era la causa de un cert rebuig per part de "la resta dels mortals".

Possiblement, l'edat i aparença foren components importants en el fet que entrés a ser professor de les càtedres més conservadores de l'escola. Fou dels primers que s'adona que la tecnologia era un tema fonamental que estavem oblidant (avui encara tenim aquest dèficit) i preparà un curs de màquines d'obra que algú hauria de seguir donant.

L'abast dels seus coneixements permeté que recentment donés amb èxit el curs de projecte d'execució on era necessari dominar de manera suficient les diverses tècniques que intervenen en el projecte i en l'obra i fer, amb elles, una difícil tasca d'integració.

En Bendala un dia descobrí que era possible combinar els seus coneixements pràctics de constructor amb una tasca d'estudi basada en la Història. Això que va començar sent un joc, ens adonarem, poc després, que cobria un dèficit important a la nostra carrera, on ningú ensenyava història de la construcció, on ningú sentia la preocupació - i es un exemple penós - de com s'havien construït els edificis més grans mai bastits.

Endegà aquesta tasca amb una dedicació admirable amb pocs anys, molts menys del que jo crec que són necessaris per a posar en solfa una nova signatura, en fer un programa de gran interès i que avui s'imparteix amb èxit i és, també, un dels camps d'estudi més suggestius que té el Departament.

En Bendala, en ple furor d'interpretació constructiva (i de constructor) dels edificis antics es criu la seva darrera classe que aquí es presenta. Aquesta empenta contrasta amb el fet de que ja tingui l'edat de jubilar-se, però això ens fa pensar que així timdrà més temps, durant molt temps per anar-nos subministrant estudis d'aquesta entitat.

Haua

Escrit del Professor D. Antonio Castro Villalba, Dr.Arq.

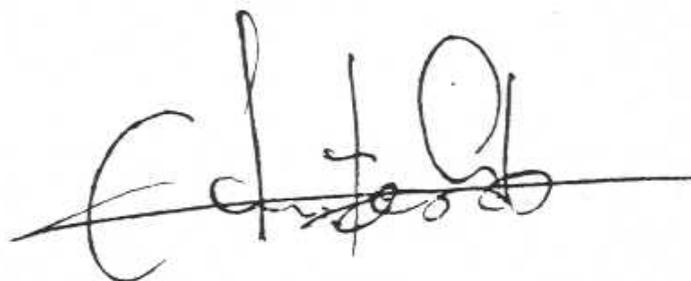
Oír a Fernando Bendala hablar de los grandes constructores de otras épocas es un privilegio que he tenido la suerte de disfrutar. Si existe un lenguaje universal para la gente de la construcción, en cualquier época y lugar, hecho de gestos, sobreentendidos e intuiciones, Fernando lo domina como nadie. Por eso es un privilegio haber asistido, él me dice que como compañero, a sus clases. Más que de los constructores él ha hablado con los constructores. Y nosotros hemos atendido. Los colegas - Brunelleschi, Zosher, el maestro Carli, - nos han expuesto sus ideas con una sorprendente claridad y Fernando nos ha contado cosas de sus obras que ni ellos conocían.

Lo empezamos casi como un juego. Se trataba de explicar, mejor, de que él explicara, a los alumnos lo que hablabamos por los pasillos entre clase y clase. Que les dijera todo lo que sabía de otros tiempos y otras obras, por que era muy interesante y les podía servir mucho para trabajar después en lo nuestro: proyectar y construir arquitectura. Y recogimos datos que Fernando interpretó magistralmente mientras nosotros atendíamos. Así, día a día y casi sin darnos cuenta, de su mano salió una asignatura que ha merecido ser reconocida por el Departamento y la Escuela: Historia de la Construcción Arquitectónica. Ahí es nada.

Después vino la legislación ¿universitaria? a decirle que se tenía que retirar, y él, respetuoso, ha llamado a la última vez que habló para los compañeros en la Escuela "lección final". Como si eso fuera posible.

Es probable que cada uno de nosotros sea la suma de una innumerable cantidad de roces que dejan su impronta, a la manera de trazos, moldeando nuestras vidas. En este caso Fernando debe estar muy tranquilo por su trabajo. Ninguno de los que hemos compartido con él su pasión por construir arquitectura, ni compañeros, ni alumnos, ha quedado sin recibir, para muy bien, su empuje bienhechor.

Y cuando se despidió aún nos dió las gracias.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Fernando Bendala', written in a cursive style with a long horizontal stroke at the end.

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE BARCELONA

LECCION FINAL DEL PROFESOR D. FERNANDO BENDALA LUCOT

Sobre la Historia Crítica de
la Construcción Arquitectónica

Cuando hace ya seis años, el Departamento de Construcción de esta escuela Superior aceptó mi propuesta para la creación de una asignatura sobre la historia crítica de la construcción arquitectónica y, dándome para ello plena libertad, me concedió el honor de diseñarla, no imaginaba yo la amplitud y la complejidad de la tarea a la que me había comprometido. Hasta entonces, esta disciplina no había tenido cabida en los planes de estudio de las Escuelas de Arquitectura nacionales, ni tampoco en las de otros países: carecía, pues, de referencias orientadoras y de patrones formales sobre los cuales hilvanar un cuerpo de doctrina.

Ciertamente, se pueden hallar numerosos escritos tales como ensayos, tesis, estudios locales, artículos, referencias en obras de Arqueología y de Historia del Arte, etc. que tratan sobre temas de construcción de edificios en los tiempos pasados, pero en raras ocasiones tales trabajos están enfocados en términos epistemológicos. Son descripciones sustantivas más o menos correctas, a veces brillantes, en no pocas ocasiones volcánicamente imaginativas y, con frecuencia, escritas por expertos en otras disciplinas correlacionadas de alguna manera, de grandes saberes artísticos o históricos, cuya afición por el tema raya a más altura que sus conocimientos profundos de lo que es la construcción arquitectónica: arqueólogos, historiadores, ingenieros, exploradores, etc., raramente arquitectos; se nota la diferencia.

A poco de comenzar se pusieron de manifiesto las singulares dificultades que entraña la creación ex-novo de la historia crítica de una actividad tan fundamental y tan marcada por connotaciones religiosas, políticas, sociales, económicas, digamos, de toda índole, como lo es la construcción de la morada del hombre y de sus dioses.

La primera: ¿ Que es la Construcción Arquitectónica ? ¿ Cual

es su contenido ? ¿ Cuales son sus límites ? ¿ Ha de ser considerada pura y simplemente como un conjunto de técnicas ?

La Tecnologia, en general, catapultada por las insaciabiles exigencias sociales, ha provisto al hombre de esta época de un abrumador caudal de recursos que están transformando en forma significativa todas las industrias y los métodos de trabajo, en su afán de producir en mayor cantidad, mejor y más económicamente. Raro es el proceso industrial o agrario que no haya experimentado cambios radicales en sus sistemas de producción, en el curso de los últimos decenios. Los procedimientos de fabricación de toda clase de productos se perfeccionan de año en año y a tal velocidad, que no poca de la maquinaria y el utillaje empleados resultan ya obsoletos cuando aún está pendiente el término de su financiación.

Sin embargo, pese a este bullir en crescendo de la técnica y de la ciencia aplicada, y de los adelantos en la fabricación de los productos que ella utiliza, podría casi afirmarse que la industria de la construcción permanece prácticamente inamovible; y hasta tal punto, que un observador lego pudiera pensar que está atrasada y que ha sido dejada al margen de la revolución tecnológica, debido a un exceso de conservadurismo. Esto no es así, pues no han sido escasos los intentos, y aún los logros, de industrializar la construcción desde los tiempos más remotos. De hecho, la invención y fabricación del ladrillo, que vino a sustituir al tapial y al adobe, es ya un proceso de prefabricación industrial muy complejo, realizado en instalaciones 35 fijas, con marca de fábrica en las piezas, vendido y transportado a diversos lugares de destino según pedido, entregado por comisionistas y pagado con letras de cambio a un cierto interés - 30 % : esto se hacia así en Uruk, en Mari y en otras ciudades de la Mesopotamia del III Milenio aC. El establecimiento de los gremios o agrupaciones de artesanos-industriales, que fabricaban elementos ya seriados para la construcción de edificios, se pierde en la noche de los tiempos. Conceptualmente, la organización de un taller de estructuras metálicas de hoy no es distinta ni superior a la del taller griego del siglo IV aC. que, a pie de su propia cantera, con arreglo a las instrucciones del arquitecto contratista de una obra y a los dibujos de montea

correspondientes, preparaba y tallaba todas las piezas del templo, desde las losas del estereobato hasta la última moldura; piezas que, una vez taradas con sus necesarias marcas de ensamble, se embalaban y se transportaban al témenos en donde se había de erigir el edificio de acuerdo con unas instrucciones de montaje específicas, bien por personal de la propia cantera desplazado al efecto, bien por destajistas itinerantes.

Durante el último medio siglo se han creado y utilizado sistemas de prefabricación integral, teóricamente perfectos algunos de ellos, con los que se ha construido miles y miles de viviendas, pero lo cierto es que ninguno de ellos ha logrado tomar carta de naturaleza para incorporarse al acervo tradicional de saberes constructivos, pese a los repetidos esfuerzos y ensayos de sus creadores, del gran capital y de los poderes públicos.

¿ Por qué este "ser" casi inamovible de la Construcción Arquitectónica ? ¿ Por qué este compendio de prácticas, saberes y ciencia, que viene tan desde un principio, resulta tan renuente al cambio ?

Prácticamente construimos tal como lo hacían en la antigüedad; las únicas técnicas estructurales nuevas son las que han exigido los usos de los materiales que no se conocían entonces: acero, hormigón armado, plásticos, etc., pero, entiéndase, son técnicas de sustitución, no de creación. Simple apoyo, articulación, empotramiento, encepado; bóvedas, cúpulas, arcos, vigas entramados y mallas espaciales eran ya más que conocidas y empleados en los tiempos de Roma y aún antes. En lo que, realmente se ha avanzado es en los sistemas de protección y en las instalaciones y, claro es, en el conocimiento científico de los materiales, lo que permite hacer un uso más racional y más económico de ellos.

Añadiéndole electrodomésticos, no extrañaría pasar hoy un verano viviendo en una casa de la Babilonia del año 2000 a.C. o de Harappa. Un bloque de viviendas de 7 pisos de altura, de los que Nerón mandó construir después del incendio de Roma, no desentonaría, en absoluto, en una urbanización terminada ayer.

Así pues, ¿ Cuales pueden ser la razones de tan insólita

36/39

persistencia en un mundo que está cambiando en todo lo demás ? Quizás habría que preguntarse si con los materiales de los que ha dispuesto y de los que hoy dispone el hombre, hubieran cabido, o cabrán, otros modos u otras técnicas constructivas distintas de las que conocemos; o, si por el contrario, se ha llegado a límites formales y funcionales no superables.

La pregunta obliga a examinar con detenimiento lo que es el hecho constructivo, ya que las técnicas o modo de hacer las cosas no son un hecho individual sino social, pues, aunque ninguna civilización contiene elemento alguno que no sea, en definitiva, una contribución individual, la génesis, la causa última de la creación de todos los elementos que la integran, es la sociedad dentro de la cual se ha hecho persona tal individuo, en una mutua relación incesante desde el momento de su nacimiento.

El hecho constructivo es, pues, una actividad física de carácter social extremado, materializada a través del individuo, cuyo producto ocupa un espacio natural de gran volumen y cubre la necesidad vital de la protección contra el medio ambiente, para asegurar el desarrollo de la vida material y de la vida espiritual, y la perpetuación de la especie; actividad que se desarrolla anteponiendo las exigencias y posibilidades del espacio vivencial de la sociedad a las necesidades particulares de los individuos; actividad, y esto es esencial entenderlo para su comprensión, mediatizada siempre y en toda época por su altísima carga económica.

Y en cuanto a la naturaleza de esta historia : ¿ Ha de considerarse como una disciplina narrativa, que de cada civilización correlaciona sus técnicas constructivas con las de otras épocas y explica su desarrollo a través de sus circunstancias con el auxilio de la lógica ?, o bien ¿ Podría instruirse como una ciencia nomotética encauzada a desvelar la subyacencia de posibles leyes intemporales o, al menos, de vigencia continuada durante lapsos lo suficientemente dilatados como para que sus efectos sean manifiestos, es decir una Historia Crítica ?

Esta pregunta queda abierta y la respuesta habrá de buscarse en la historia, indagando como ha ido formándose el complejo acervo de experiencias y conocimientos que constituyen el cuerpo de la construcción arquitectónica y, a través del estudio

de las sociedades del pasado, de sus modos de vida, sus creencias y sus afanes, sus civilizaciones y sus espacios vivenciales, intentar hallar las razones profundas que la han conformado así y no de otra manera.

Puestos a esta labor, sea cual fuere la naturaleza de la Historia de la Construcción Arquitectónica, su definición y sus límites, es forzoso comenzar por buscar, allegar, ordenar y clasificar la inmensidad de información sustantiva existente en los hallazgos arqueológicos, en los anales históricos y en las edificaciones de todos los tiempos, subsistan enteras o arruinadas, enhiestas u olvidadas bajo tierra.

En la interpretación de lo que se estudie, se ha de ser precavido y moderado para no caer en el papel de descubridor de mediterráneos o de ángel anunciador, pues la desolación de las ruinas y las documentaciones fragmentarias o legendarias excitan peligrosamente la imaginación y pueden inducir a reconstruir un pasado a la medida del propio deseo, con bastante comodidad y un exceso de autosatisfacción. Llevado por el entusiasmo del con-
verso, es posible obtener resultados tan sorprendentes como el logrado por Evans en Creta a base de hormigón armado, estucos de cemento portland, pintura al aceite y leyendas homéricas. Y 40
¿ Quien se atrevería a afirmar que Knossos pudo no ser así, como él nos lo ha reconstruido ? ; Vaya Vd. a saber ! 41

Pero si tras concienzuda investigación se llega al convencimiento de que se debe desmontar un equívoco, denunciar una falsedad, desechar alguna hipótesis errónea o desorientada o cualquiera otra anomalía, hay que actuar con decisión, sin temor alguno, por más que la autoridad de su autor, o la pura tradición y el paso del tiempo, la haya convertido en artículo de fé.

No sobra ahora afirmar que los arquitectos y maestros de la Antigüedad no nos iban a la zaga, pues la carencia de medios afila el ingenio y la abundancia de ellos propicia la pereza mental. Así lo demuestran no pocas obras. La estructura de las Grandes Pirámides de Egipto, por ejemplo, es una idea simplemente 42
genial que encuentra parangón difícilmente; lo certifican sus 4700 años de edad en plena indemnidad -salvo las injurias de sus depredadores humanos- y las decenas de milenios que aún durarán

en pié; pues, mecánicamente, esas Pirámides no pueden desmoronarse; salvo terremoto enorme, quizás.

Por último, cuestión sumamente abstrusa que va surgiendo continuamente, es la correlación entre la Arquitectura y la Construcción Arquitectónica, pues no son infrecuentes los casos en los que un modo de hacer, una necesidad constructiva, una exigencia funcional, etc. dan origen a elementos o a formas que devienen en hallazgos estéticos que, luego, aparecen como creaciones arquitectónicas puras; y, a veces, con tal fuerza que se oscurece su origen constructivo y no es raro que algunos de ellos perduren como componentes arquitectónicos formales cuando su motivación original ha quedado ya obsoleta e, incluso, se ha perdido la memoria de ella.

Y ahora, para terminar mi última disertación en esta Escuela y ante vosotros, mis amigos compañeros, aún a riesgo de incurrir en alguno de los defectos que antes señalaba, permitidme exponeros un ejemplo de lo dicho:

Como dice Peter Kidson, arquitecto y humanista inglés, no parece que el Partenón de Atenas pueda soportar airoosamente una comparación con Santa Sofía o con Chartres, por ejemplo; o con la Gran Pirámide o con San Pedro de Roma. El Partenón ya no es la vaca sagrada de la Arquitectura antigua y, en realidad, tampoco lo fué para los atenienses de su época, los cuales, una vez sus constructores dieron la última mano de añil a sus metopas, entronizada en él la imagen criselefantina de Pallas Atenea e inaugurado por la Asamblea con Pericles al frente, dedicaron sus afanes a otras cosas más importantes, procurando no acordarse mucho del tema, pues fué un semillero de problemas y disgustos: en primer lugar costó muchísimo dinero; en segundo lugar no se hizo a costa de los atenienses sino expoliando el tesoro de la Liga de Delos formada contra los persas, lo cual costó, casi, una nueva guerra con Esparta, que se consideró robada y estafada, como así fué, en efecto; en tercer lugar porque a Fidias, su director y escultor, casi le cuesta la vida pues sus enemigos le acusaron de ladrón por haberse quedado con una buena parte del oro que se le entregó para estofar la estatua de Atenea, y cuando esta calumnia falló, le denunciaron como sacrílego por haberse retratado en una metopa, etc....

Si bien se mira, los templos griegos responden a las infinitas variantes de un modelo único. Visto uno vistos todos, salvando quintaesencias. Los griegos, que en cuestiones intelectuales estaban siempre al día, o mejor dicho, eran el día en casi todo, en los asuntos de práctica normal fueron expeditivos y de lo más conservador. En Arquitectura, como en todo lo demás, la cultura griega fué esencialmente formalista y las cuestiones de estilo eran consideraciones accesorias e, incluso, marginales.

Abundando en la opinión de Finley y otros helenistas, se puede afirmar razonablemente que, con un fundamento matemático-esotérico bastante complejo, se establecieron cánones de dimensionamiento de todos los elementos integrantes de un templo tomando como base un módulo; módulo que se deduce del radio de la columna, expresado en piés; así se operaba hacia siglos en Egipto y en Mesopotamia. Para la ordenación y proporción de las partes los griegos utilizaban los tres triángulos básicos: el egipcio, el equilátero y el áureo. La forma del edificio era invariable y es posible procediera de Oriente, del reino de Urartu, país situado al Norte de Asiria pues un bajorrelieve del 729 aC., época de Sargón II, muestra el frente de un templo de piedra, que podría reputarse como griego primitivo, si no fuera porque estaba ya construido cuando esa forma aparece en Grecia. 44

Sea cual fuere la procedencia de la forma, la transposición del megaron de techo plano, el techo típico del país, a esa nueva forma fué fácil: bastó sustituir su cubierta plana por un tejado a dos aguas - sistema y material, las tejas, extraños en el Mediterráneo hasta entonces- y plantarle dos pies derechos en su frente. Así nace el templo que los griegos llamaron "in antis" o dístilo. Si, además, los machones laterales de ese frente se sustituyen por sendas columnas, como en Urartu, el templo se llamará próstilo.

Pero a medida que los pueblos van creciendo y progresando se hace necesario construir templos más dignos de esos dioses que conceden la prosperidad en la paz y las victorias en la guerra, amén del botín; es decir: templos más grandes y más imponentes, pues esto es lo que se lleva. Grecia no faltó a esta regla y desde el Heraión de Olimpia, del 700 aC., templo períptero exástilo de 51,20 x 19,65 mts. en planta y columnas de 5,18 mts.

de altura, se pasa en el 330 aC. al templo de Artemisa en Efeso de 119,17 x 64,30 mts. en planta, con columnas de 16,50 mts. de altura; o sea, $7\frac{1}{2}$ veces más amplio y 22 veces más voluminoso que aquel primero.

Así pues, la casa de la divinidad se agranda rodeando su cella con columnatas simples, y después dobles, por sus cuatro costados, lo que ofrece la imagen clásica del templo griego y, a demás, resulta ser un sistema polivalente, pues, por una parte, el corredor perimetral que se forma permite celebrar las procesiones religiosas a cubierto los días lluviosos y, por otra, la anchura total del edificio se divide en tres o en cinco crujias, lo que es de agradecer ya que, cosa sorprendente dado lo listos y hábiles que eran los helenos, el problema más grave que se le presenta a sus arquitectos es el de la cubierta: no se les ocurrió entallar los pares con un tirante ni entallar horizontalmente los cabios para que no diesen empujes horizontales. Es de cir: no conocieron los caballos o armaduras de cubierta, ABC de la construcción que habrían de inventar los romanos varios siglos más tarde. Y resulta que son estos empujes laterales los que les llevan a montar unos entablamentos muy pesados sobre las columnas perimetrales, de gran diámetro, con el fin de neutralizarlos, pues obran a manera de primitivos arbotantes; más tarde, cuando el problema se alivia - de mala manera - con la introducción de jácenas-puente y postes, los entablamentos y la columnatas siguen conservando aquellas proporciones, no tanto por su función estructural, ahora obsoleta, como por haber tomado carta de naturaleza arquitectónica.

Es de observar que los maderos que forman tanto las jácenas como los cabeceros de los entablamentos citados, son, siempre, despieces enterizos de trozas los lados de cuyas secciones están entre las proporciones $1:\sqrt{2}$ y $1:\sqrt{3}$. Reparemos ahora en que la pieza más resistente que puede obtenerse de un rollizo de madera es, precisamente, aquella cuyos lados están en la relación 1 a $\sqrt{2}$, y que la viga de sección rectangular que a igualdad de luz y de carga dá menos flecha es aquella cuyos lados están en la relación 1 a $\sqrt{3}$. Aunque en Grecia no es raro el empleo de la pieza tipo $1:\sqrt{2}$ es mucho más frecuente el uso de la del tipo $1:\sqrt{3}$, sin duda por flechar menos, ser más eficaz, pues dá una

relación $Wx/S = 2,89$ contra la de $2,71$ que tenía la otra, y permitir un mejor aprovechamiento de los costaneros sobrantes del corte del rollizo.

La utilización sistemática de la sección $1:\sqrt{3}$ evidencia que el arquitecto griego era plenamente consciente de sus ventajas estéticas y económicas. Y dado el espíritu altamente curioso de su raza, sin duda hubo de preguntarse los porqués de tan notables propiedades de la forma per sé. ¿Porqué de entre las muchas escuadrias que pueden obtenerse de un rollizo, las $1:\sqrt{2}$ y $1:\sqrt{3}$ resultan ser la más resistente y la más rígida, respectivamente, siendo $\sqrt{2}$ la diagonal del cuadrado y $\sqrt{3}$ el lado del triángulo equilátero, las dos primeras figuras geométricas perfectas? ¿Tendrían estos dos números algún carácter mágico o fundamental? ¿Qué arcanos se escondían tras estos dos números? se preguntarían aquellos incipientes matemáticos; y, desde luego, se lanzarían con fruición a investigar el tema.

Mediado el siglo VIII se va pasando gradualmente, a utilizar la piedra en vez de la madera y hacia el 600 aC. todos los templos son de piedra. La construcción pétreo no altera la morfología de ellos ni sus disposiciones constructivas, sino que las formaliza definitivamente. Y, al igual que se hacía con la madera, los paramentos de piedra se estucan y siguen pintándose de rojo, de azul y de crema, cuando no con alegres frescos mitológicos como los del Erecteión de la Acrópolis de Atenas.

Tocando otro tema de la arquitectura griega, quizás fuera interesante investigar porqué los griegos, que conocían los arcos, prefirieron los dinteles para salvar los huecos; quizás porque la estructura adintelada fué el punto de partida de su arquitectura o bien porque resulta menos sensible a los temblores de tierra, tan frecuentes en el Egeo y más simple y más rápida y mas económica de ejecución que la de arcuaciones.

Tampoco puede ignorarse que el sistema estructural aperticado, cualquiera fuese el edificio a erigir, permitió una industrialización global de la construcción, en una medida que no se conoció hasta entonces. Cualquier sillar podía servir para cualquier templo y, por tanto, se podían fabricar y almacenar en espera del futuro pedido; y así se hacía.

Una característica intrínseca de la arquitectura griega, sobradamente conocida, es su modulación hasta en el último detalle. Ningún edificio se sale de esta norma aún cuando su planta no sea canónica, como la del Erecteión. La permanencia de la norma a través de los siglos plantea una cuestión de fondo:

¿ La arquitectura griega fué como fué porque tenía que modularse por mor de la economía que esto suponía, y los arquitectos estaban obligados a moverse dentro de esta condición ?, o bien, ¿ Una modulación tan extremada es consecuencia de un criterio estético-religioso rigurosísimo, que redundaba, secundariamente, en economía de concepción y de ejecución ? Este es un asunto que merece estudios muy detallados, pero el caso es que el modo de construcción de los griegos resulta ser un sistema de prefabricación casi total en taller, seguido por un montaje "in situ", al que solo hay que añadirle los trabajos de finisaje, estuco y pintura para terminar la obra.

Todos y cada uno de los sillares, arquivoltas, tambores, etc. que iban a integrarse en el edificio eran suministrados desde los depósitos y si allí no había existencias, eran cortados a medida en cantera dejándoles el sobrante de talla y se enviaban al taller a pie de obra para acabarlos. El conjunto de piezas que componía cada elemento arquitectónico: una pared, una columna, un tramo del entablamento, etc. se presentaba en el suelo para su ajuste y medida, se les practicaban las entalladuras para acoplarles los medios de elevación y las cajas para recibir las grapas y los agrafes de unión, se les grababan las marcas de ensamblaje y de orden de colocación - según un sistema de coordenadas cartesianas - y se procedía a su puesta en obra; una vez terminado el montaje solo quedaban por tallar las acanaladuras y las estrias de las columnas; todo lo demás: capiteles, triglifos, metopas y todo tipo de ornamentación salía de taller labrado, afinado y pulido. Naturalmente, las broncas entre arquitecto y marmolista podían llegar a ser homéricas, porque muchas veces las labras no enrasaban o las piezas llegaban descantilladas por el transporte o por errores y descuidos en el montaje.

Para tener una idea de los costes de construcción, sepamos que en el siglo IV aC. se pagaba :

- Pañeo y pulido de paramentos	1 dracma el pié.2
Talla de molduras	3 " "
- Talla de acanaladuras en fuste	3-4 " el pié lineal
- El estriado de cada columna del Erecteión de Atenas costó 350 dracmas; precio de amigo.	
- El coste de una columna del templo de Apolo en Dídima, fué como sigue :	
. Extracción de la pieza y desbaste en cantera	13.151,- Dr.
. Transporte terrestre Murata a Iona Polis y marítimo hasta el taller a pié de obra	12.938,- "
. Elevación, puesta en obra y montaje	2.262,- "
. Labrado, talla y pulimento "in situ"	10.272,- "

Total, terminada 38.782,- Dr.

- En estas fechas, en Delos, un oficial de 1^º canetro-escultor recibió un jornal diario de 3 dracmas más 2 óbolos y una dieta de alojamiento de 120 dr. al mês, debido a sus muchos méritos. El jornal medio era de 2½ dracmas diarias

ε

Yendo ahora a la materialidad del templo, se ha dicho repetidamente que en la arquitectura griega se manifiesta, por primera vez en la historia, la intención de contraponer al ritmo y vibración vertical de la columnata, la serenidad del paramento desnudo que le sirve de fondo, buscando así un valor estético.

Por otra parte, parece que el arquitecto griego conduce su expresión en cuanto al muro, por tres vías convergentes: la morfología del paramento, la textura de su superficie y el aparejo adoptado. En cuanto a lo primero, crea el llamado encintado o en fajado, el almohadillado y las juntas en pico de ave y las de doble arista; en cuanto a lo segundo, da carta de naturaleza a los acabados con escarpa, puntero, picoleta, sierra, etc.; y en cuanto a lo tercero, institucionaliza, por así decirlo, los aparejos isódomos y pseudoisódomos, entre otros. Para sus edificios públicos utiliza, exclusivamente la fábrica de sillería a hueso. Tal es lo que viene diciéndose.

Examinando estas opiniones con cierto escepticismo, podríamos llegar a la conclusión de que no hubo tal búsqueda de un valor estético, sino a la inversa se intenta que la cella - sus paredes, por tanto - queden veladas en lo posible, mediante la interposición de la o las columnatas y los pasillos perimetrales entre

entre ella y el observador; pues así la visión se detiene en el primer plano que forman las columnas y el entablamento y las paredes de la cella quedan en sombra. Bajo el duro sol mediterráneo, la divinidad, en la lejanía, es una negritud misteriosa contra el cielo azul, protegida por una diadema de luz.

Así pues, no parece que en un principio, al menos, fuera una búsqueda de valores estéticos lo que condujo a los diversos tipos de tratamientos superficiales de los paramentos de piedra, los cuales, en realidad, serían técnicas constructivas para evitar se busen los revocos; y que más tarde - no por utilitarios son menos bellos - devinieron en formas de expresión artística. Abona esta suposición el hecho de que todos los edificios públicos griegos eran de sillaría y, salvo muy raras excepciones, de calizas o mármoles blancos - según Plinio el Viejo en Grecia nunca estuvieron en boga los mármoles veteados - ; indefectiblemente todos los paramentos se estucaban fueran paredes, columnas lisas o estriadas, capiteles, frisos o cornisas; y el frontón, las metopas y los triglifos se pintaban con unos colores que harían palidecer de envidia a Joan Miró. Se estucaban porque el sol mediterráneo calcina las calizas y el aire salobre las descompone; pero ninguna piedra natural admite por mucho tiempo la adhesión de un mortero, no ya el de cal sino hasta el de resina epoxy, pues como dicen los del oficio, la piedra está viva y lo escupe todo. Solo la acción mecánica puede mantener en su sitio los estucos y los revocos y por eso la superficie que ha de recibirlos se corruga con la escarpa, la piqueta, el cincel, etc.: para que el mortero se agarre; como hacemos hoy cuando hay que revocar hormigones. Y esto es lo que hacían los albañiles griegos cada uno a su manera y con la herramienta que le pareciera mejor; y cada herramienta deja su huella y su carácter particular. El paso del tiempo ha arrancado aquellos estucos pulidos que costaban a una dracma el pie cuadrado y nos ha puesto a la vista esos labrados que valoramos estéticamente.

En cuanto a los aparejos isódomos, con los sillares recibidos a hueso, repárese en que cuando una pared se lesiona por razón de asientos diferenciales - las cimentaciones de los griegos son desastrosas - o a causa de los terremotos - muy frecuentes en aquel ámbito mediterráneo - si está aparejada así, es mucho más

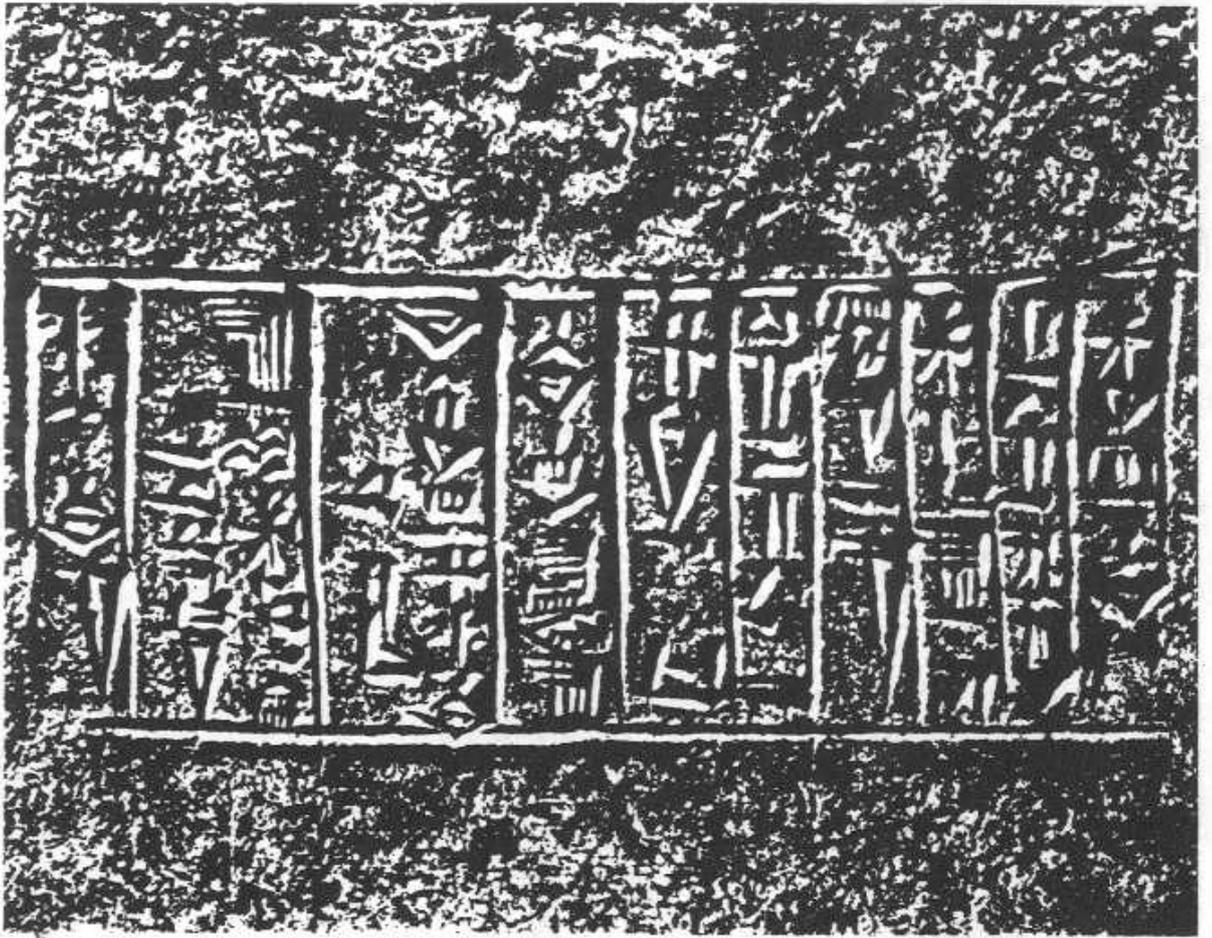
fácil de reconstituir si se ha caído o de reordenar si se ha dislocado, que si fuera de mampostería o de sillería amorturada; las señales de haber sido reparados o reengrapados son visibles en muchos de los monumentos griegos

Con esto termino, aunque he de confesaros que me gustaría seguir hablando sobre los griegos; o sobre como fueron construidas las Grandes Pirámides, según el Papiro Unas; o porqué los caldeos construían con barro sus inmensos palacios, pudiéndolo hacer con piedra, y porqué levantaron uno cada veinte o treinta años a lo largo de muchas centurias; o sobre esa maravilla espacial que es la cúpula de hormigón, de más de 43 mts. de luz, del Panteón de Roma; etc., etc., pues reconozco que estoy afectado por el síndrome del converso, del que antes os aconsejaba recelar, y desearía sorprenderos tal como yo me sorprendí y sigo sorprendiéndome, con el conocimiento de lo que hicieron nuestros colegas de la Antigüedad en el campo de la Construcción Arquitectónica; conocimiento que ha sido una saludable lección de humildad para este arquitecto que hoy deja esta Escuela.

Vaya ahora mi público reconocimiento a Ramos y a Mañá por la confianza que años atrás me dispensaron y mi agradecimiento a Antonio Castro por su inestimable colaboración y compañía, a quien auguro y deseo toda suerte de satisfacciones en la labor que ahora queda en sus manos.

Gracias y adios.

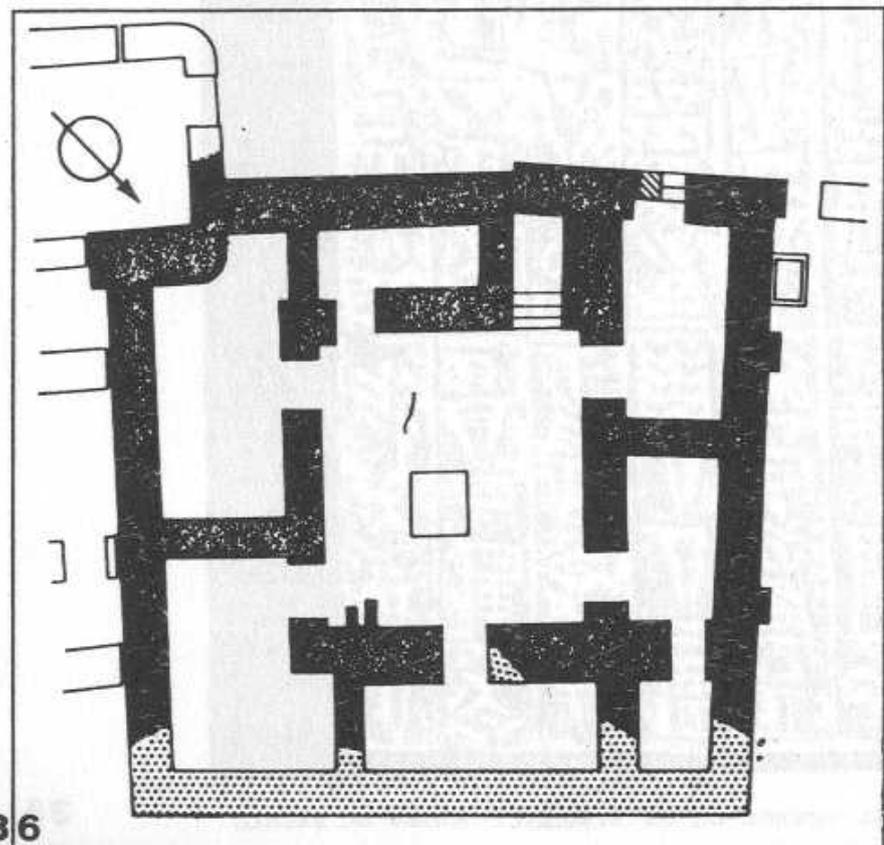
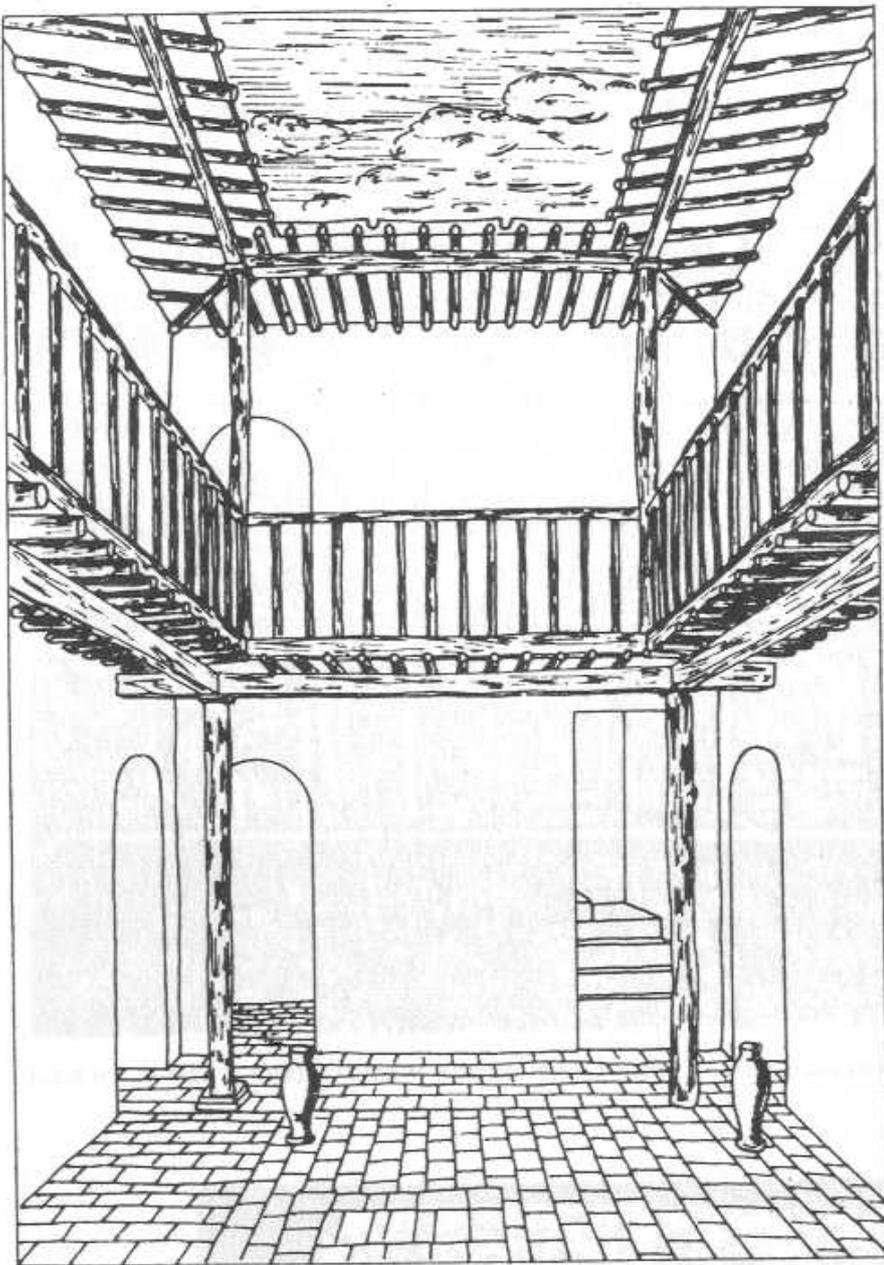




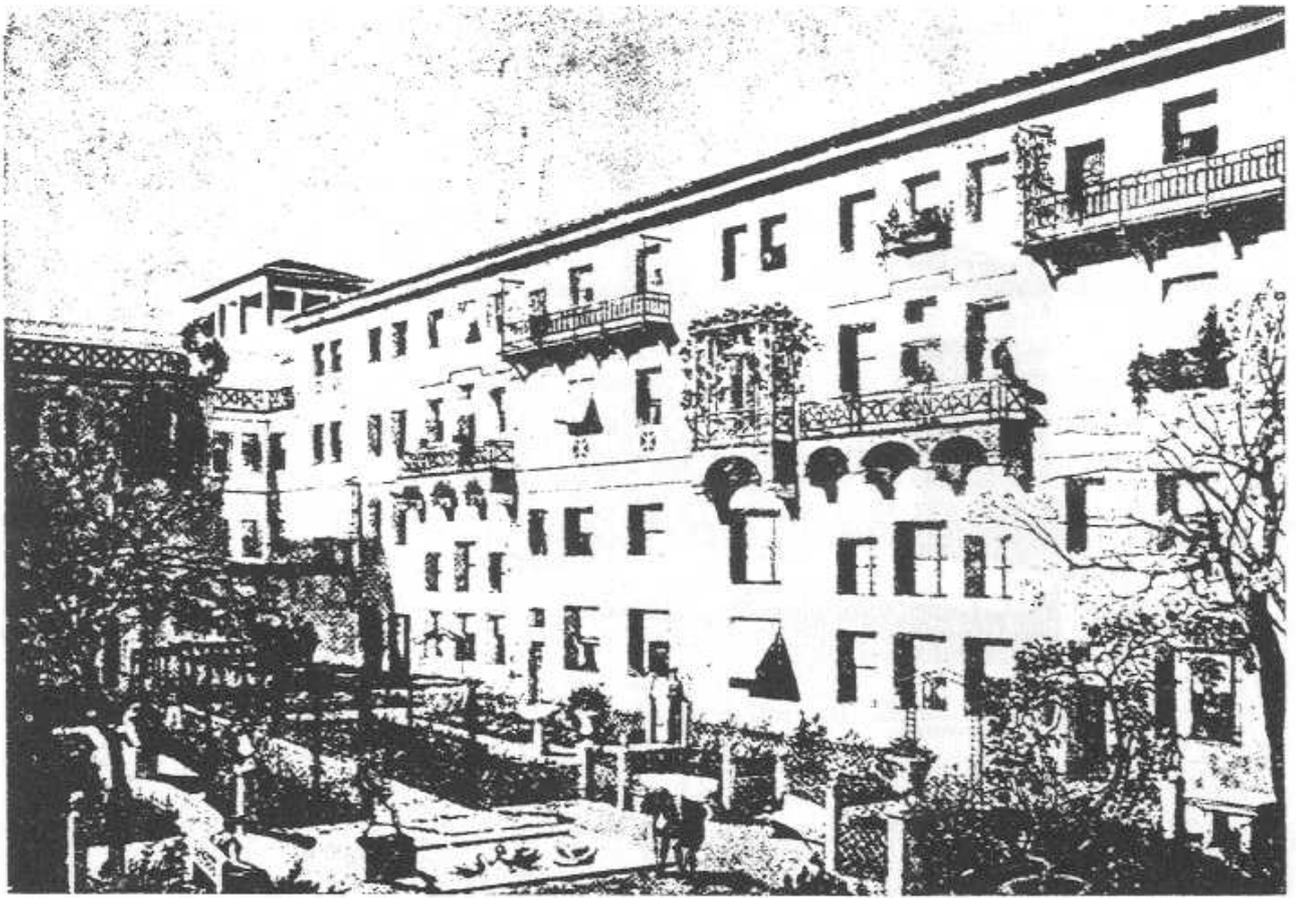
272 - TELLO · LADRILLO CON EL NOMBRE DE GUDEA INSCRITO (SIGLO XIII A. DE J.C.)



246 - MATRIZ INSCRITA CON EL NOMBRE DE UR NINGIRSU.—MUSEO DE BAGDAD



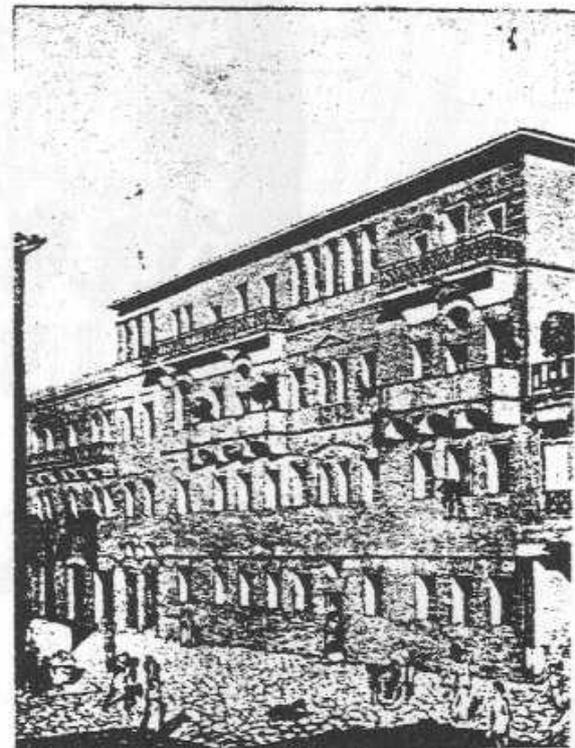
*Ur. El « número 3 de Gay Street » (Vía Ale-
gre). Planta de una habitación privada de prin-
cipios del II milenio y reconstrucción del patio
a cielo abierto. Una escalera descubierta en
una de las estancias, permite suponer la exis-
tencia de un piso superior.*



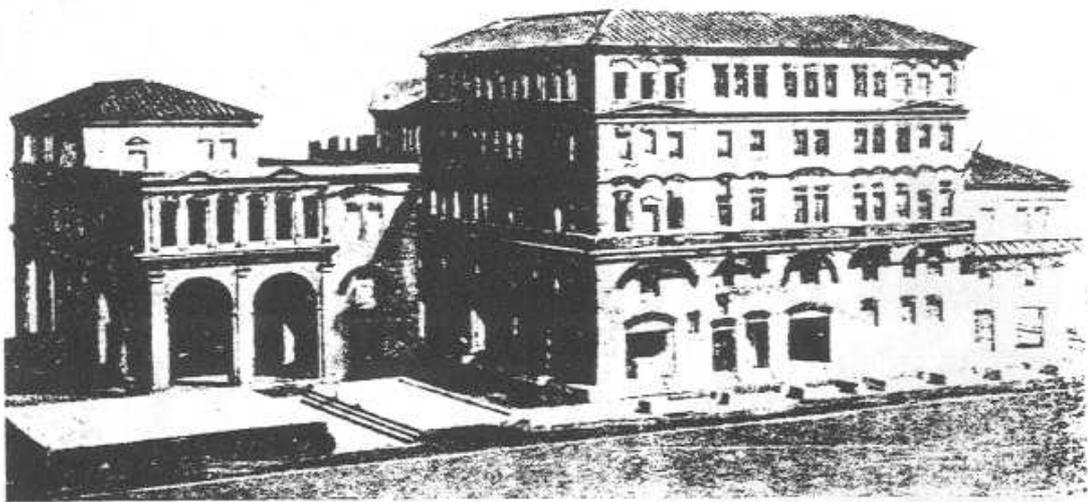
—Ostia. Bloque de viviendas de alquiler, con jardín interior (Gismondi).



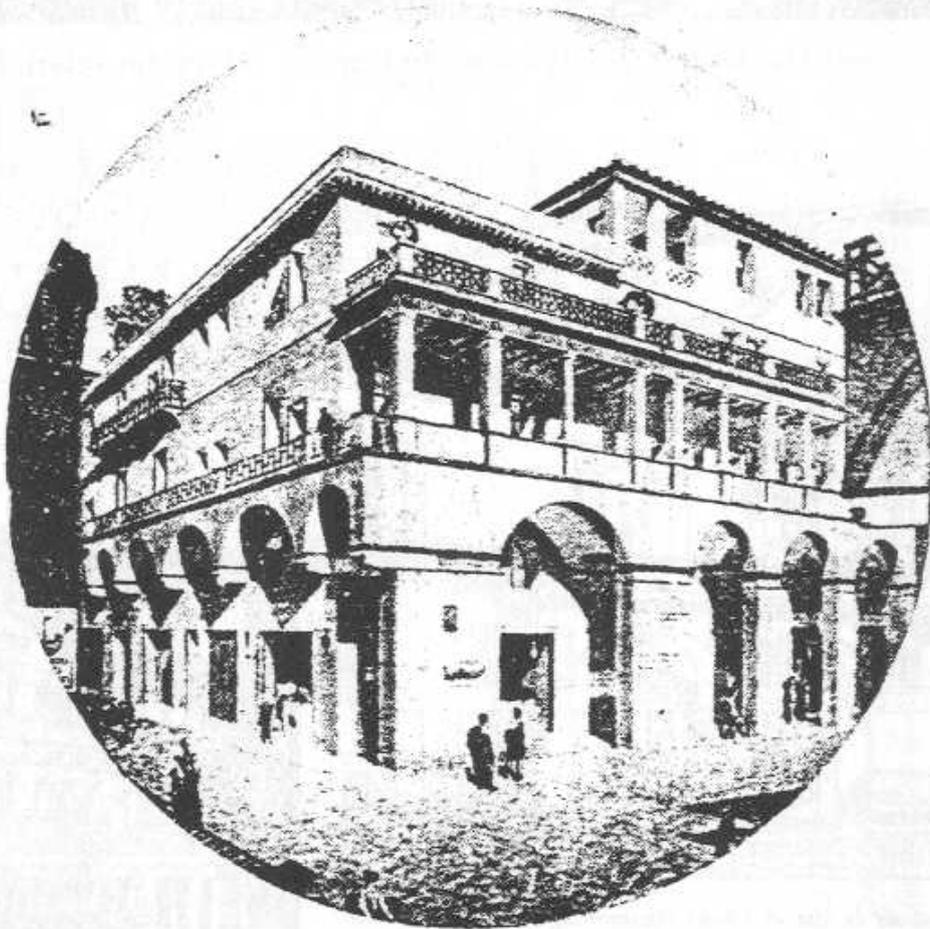
Fig. 77. Casas de la Via di Diana (Gismondi)



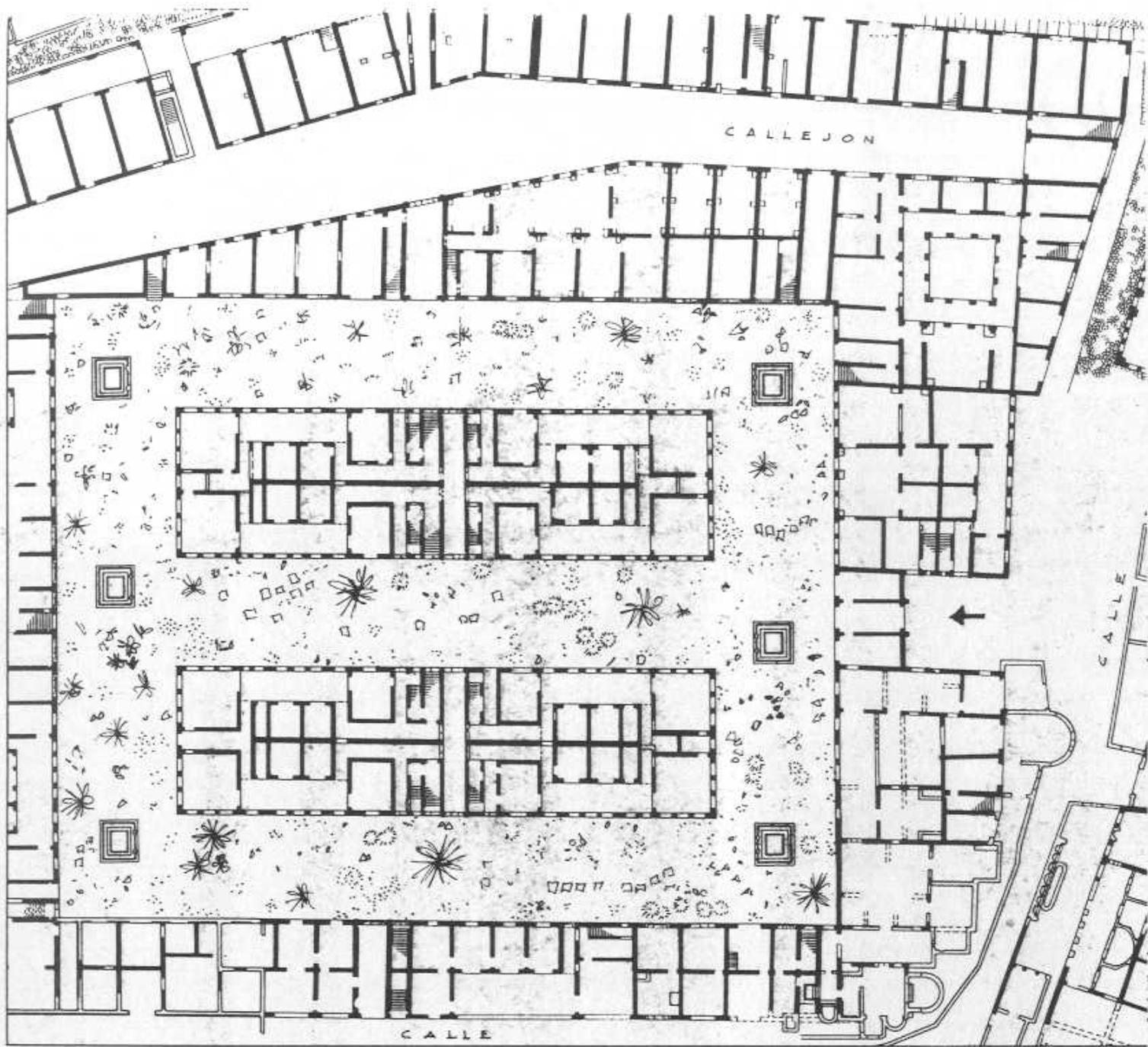
—Ostia. Reconstrucción de calle sin tiendas (Gismondi). 37



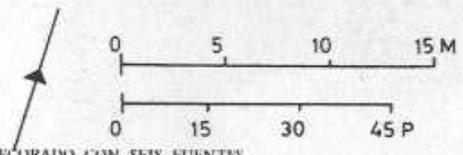
—Ostia. Reconstrucción en yeso de una casa de vecindad (insula). (Gismondi).

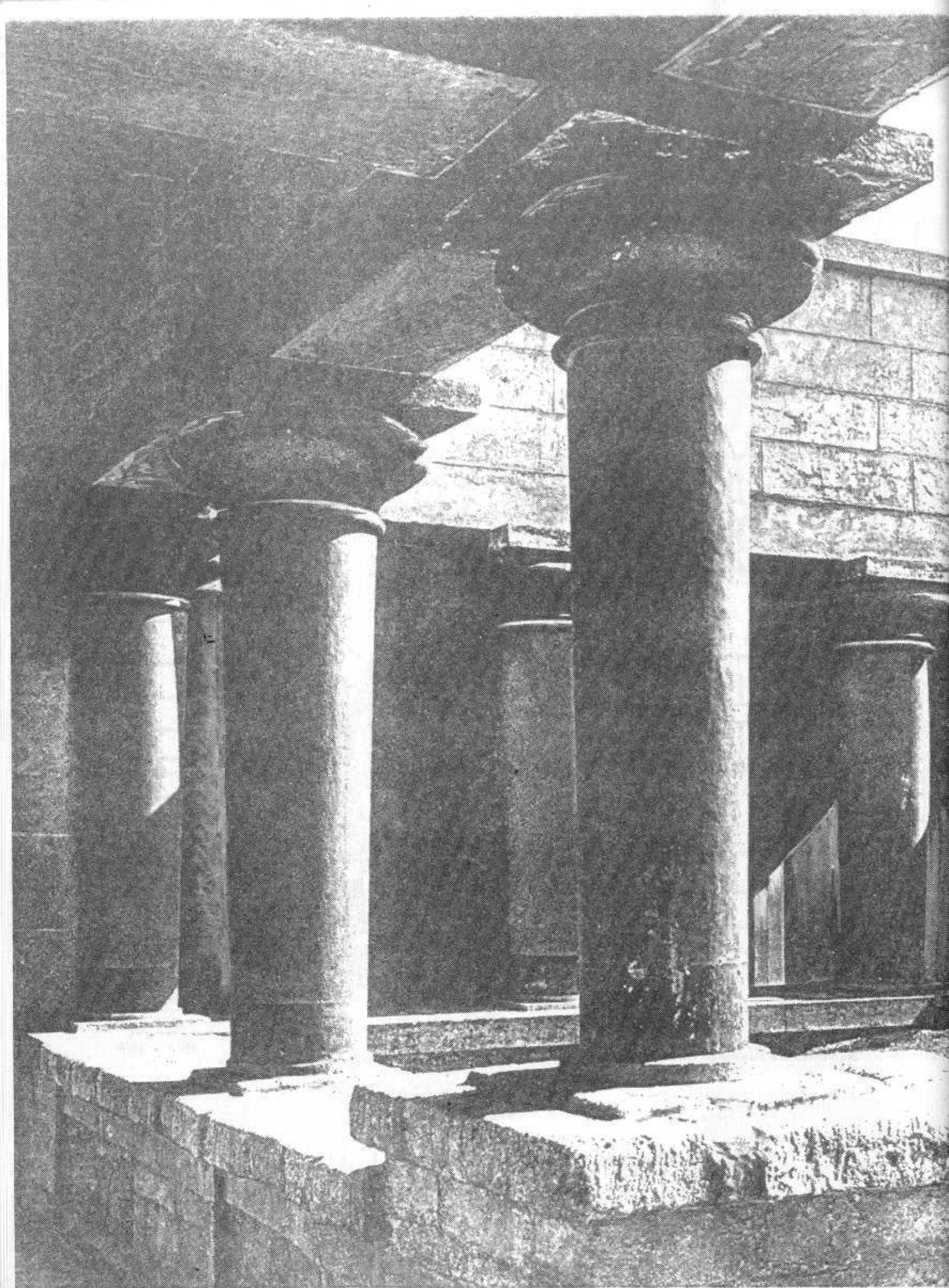


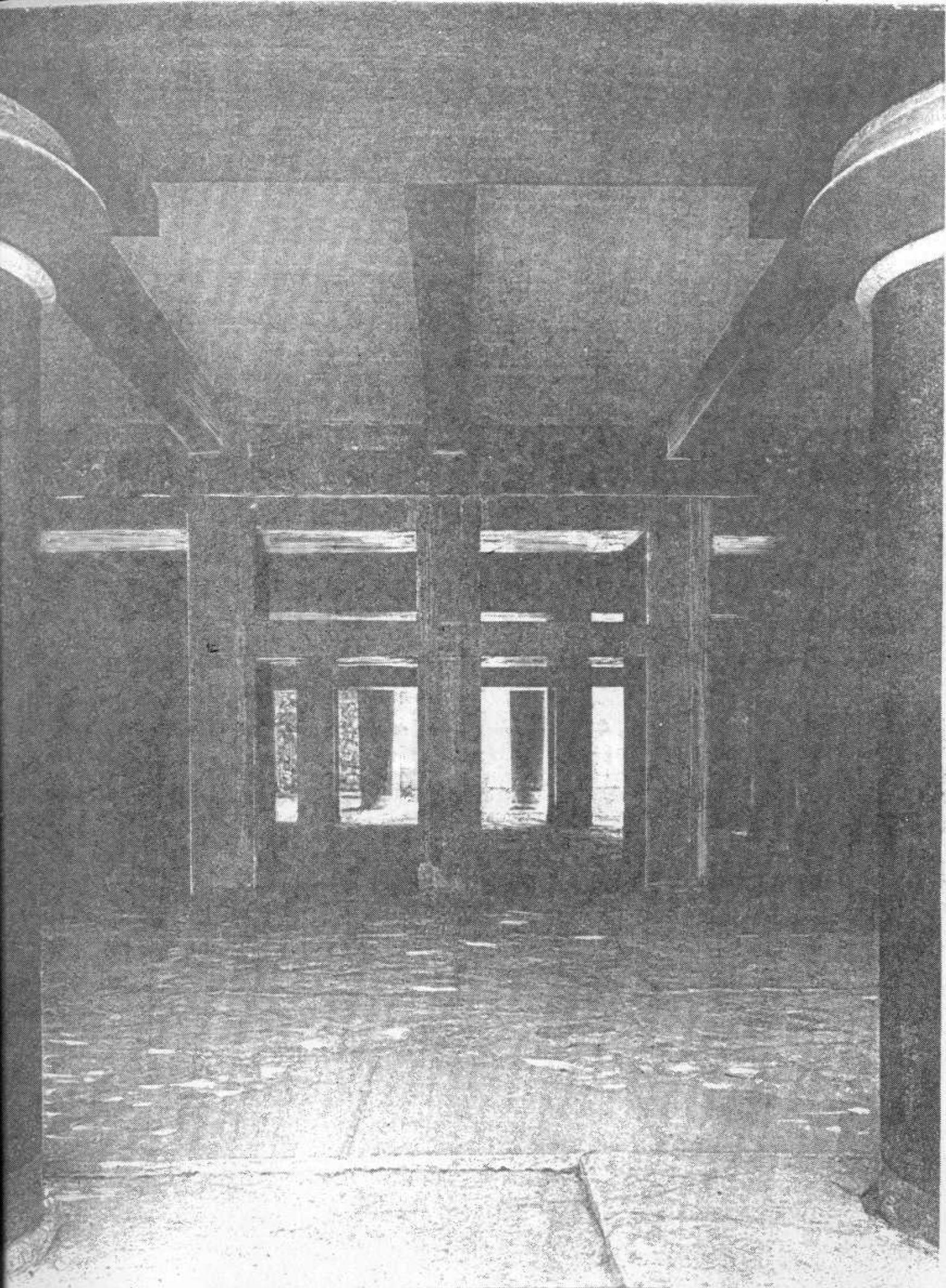
—Ostia. Una vivienda de vecinos (Gismondi).

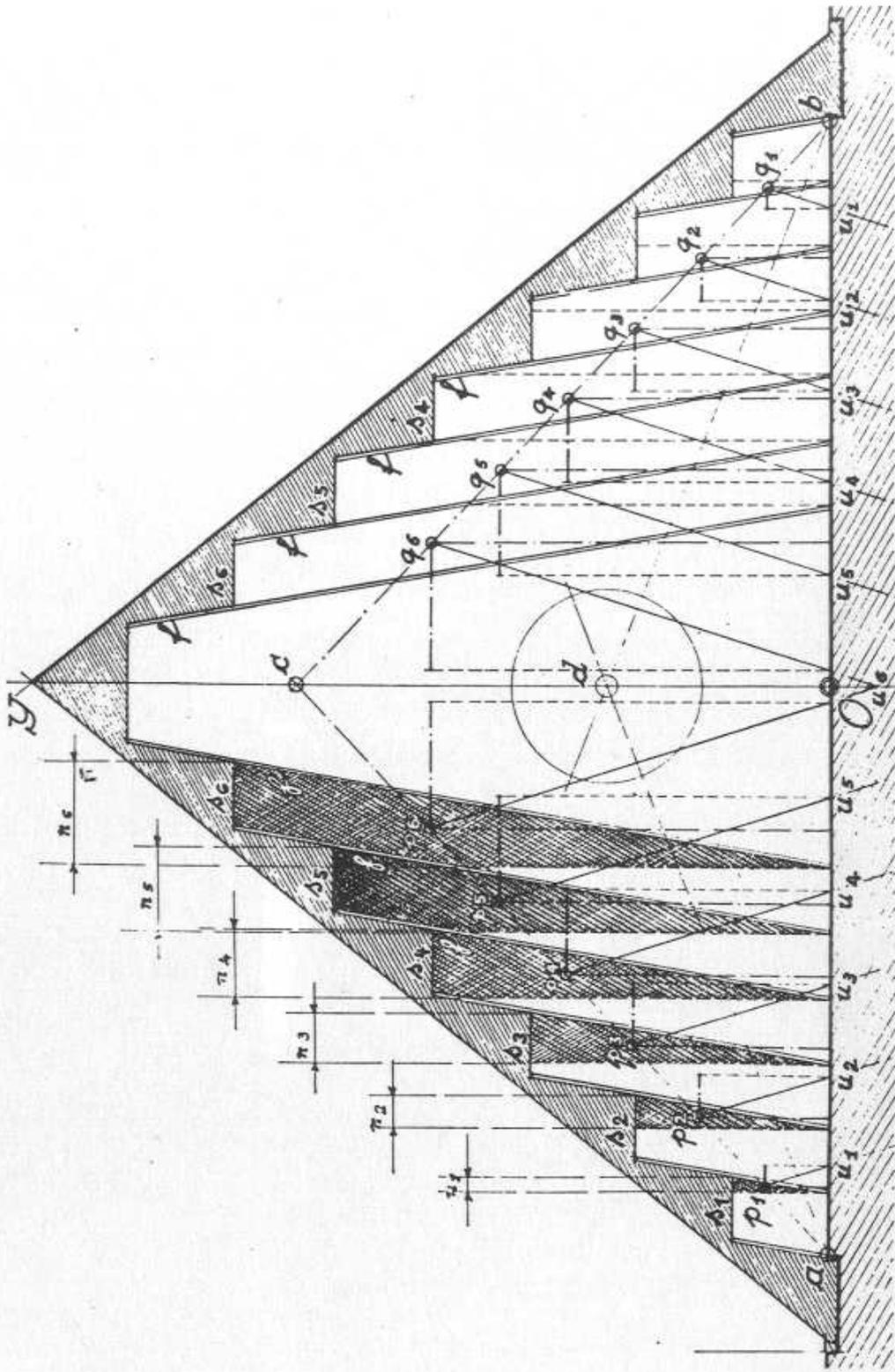


444 - OSTIA, DOS BLOQUES DE CASAS DE PLANTA ESTANDARIZADA EN MEDIO DE UN JARDIN DECORADO CON SEIS FUENTES

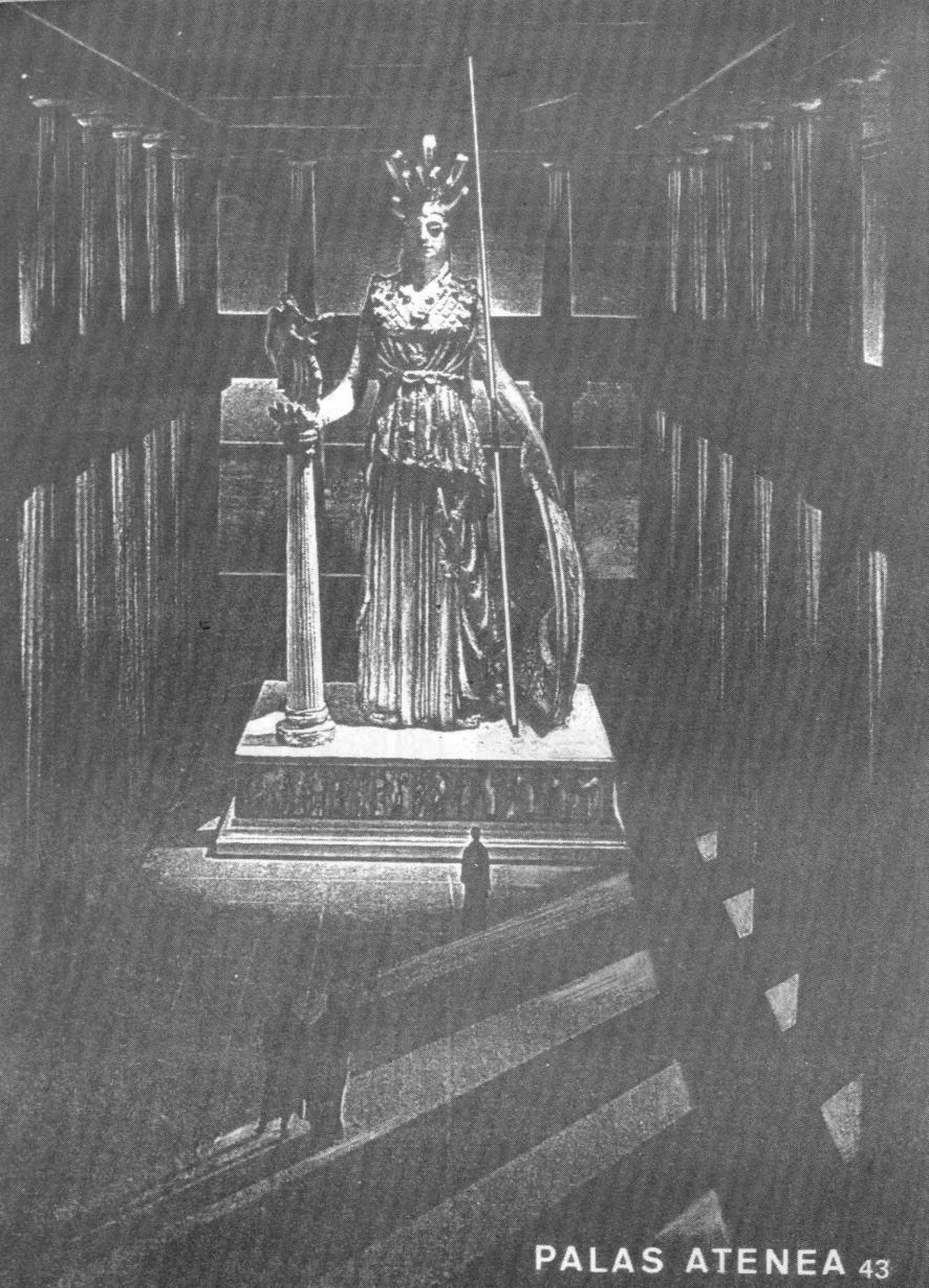






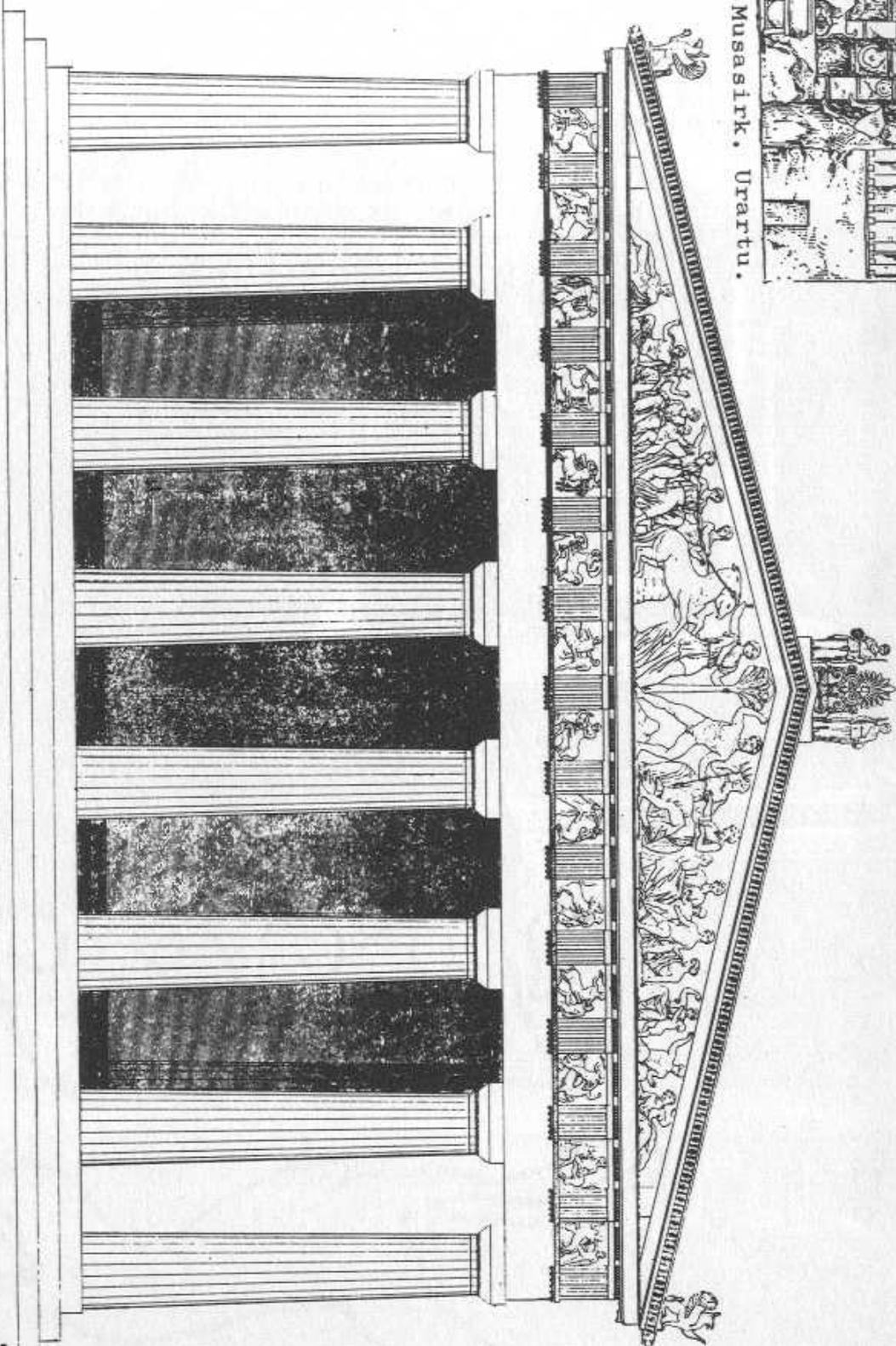


La dinámica interior de una pirámide: H. Rössler, ingeniero suizo, calculó que los empujes horizontales están dirigidos hacia el núcleo central en todos los niveles, y así refuerzan la estabilidad de la estructura. El treinta y cinco por ciento de los empujes verticales es transmitido al núcleo interior, llegando desde la cúspide hasta la base. Solamente el resto de los empujes ha de ser transmitido al techo rocoso. La estabilidad aumenta con la altura de la pirámide. Tomado de Rössler.

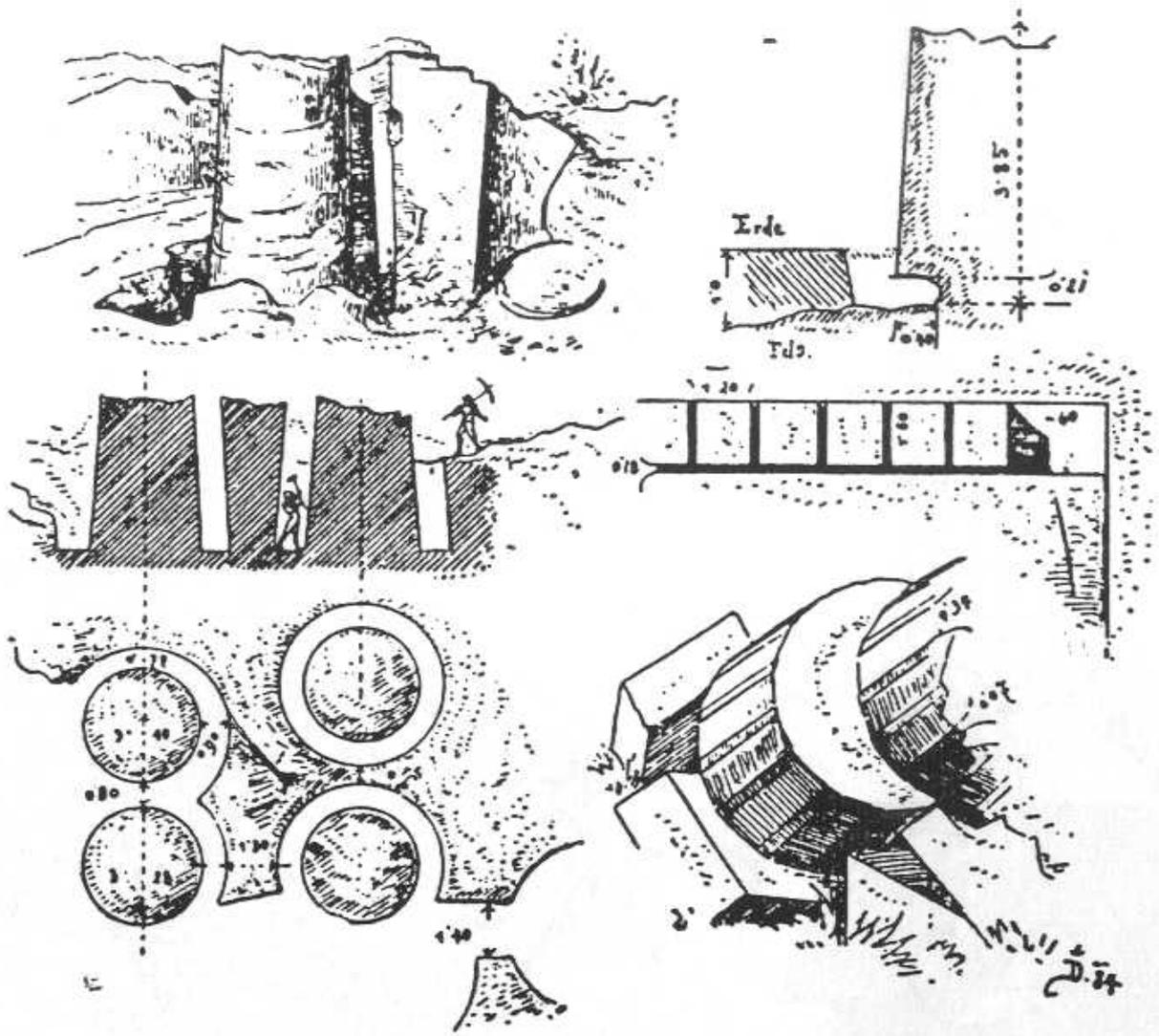




Templo y Palacio de Musasirk, Urartu.



TEMPLO DEL PARTENÓN, EN ATENAS



Procédés d'extraction des colonnes (carrières de Sélinonte).

Les textes, les vestiges de carrière et les rebuts de chantier (λατύπη) ne laissent pas douter qu'une deuxième opération était exécutée à la carrière, opération de dégrossissage, conduite d'après les prescriptions de la commande. Ce travail était désigné par le mot πελέκησις (ou πελεκίζειν) souvent associé à τομή, τέμνειν¹. Des lots, des séries plus ou moins homogènes² étaient proposés aux adjudicataires ; le devis du portique de Philon à Éleusis précisait les mesures qu'il fallait

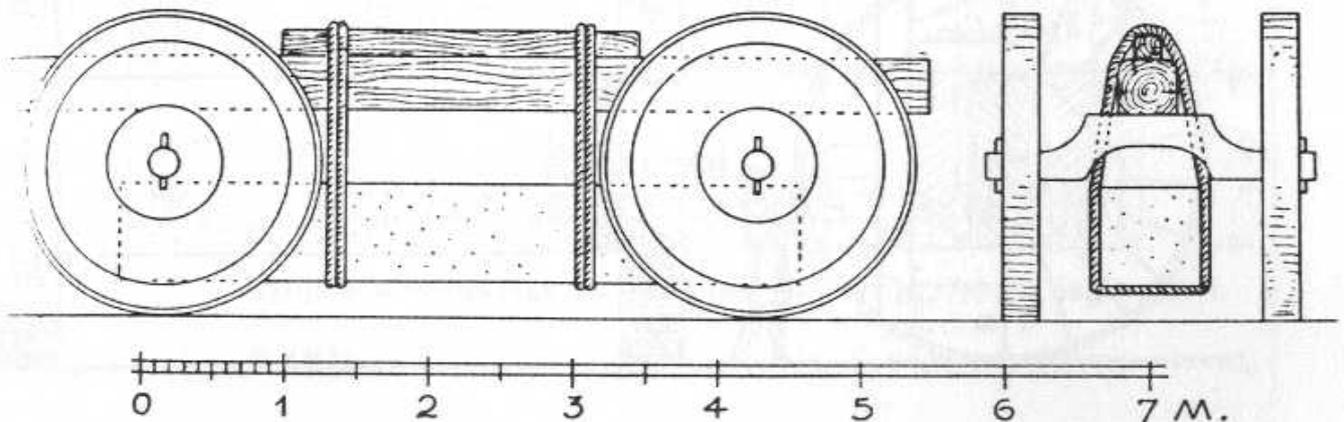
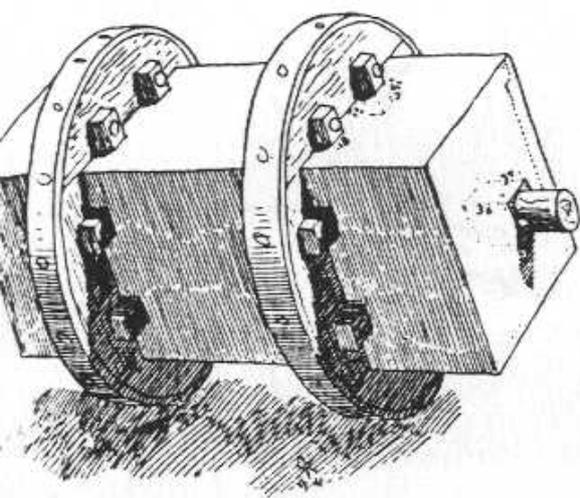


Fig. 67. — Restitution des fardiers d'Éleusis.



Transport de blocs (d'après Hittorf. Sicile).

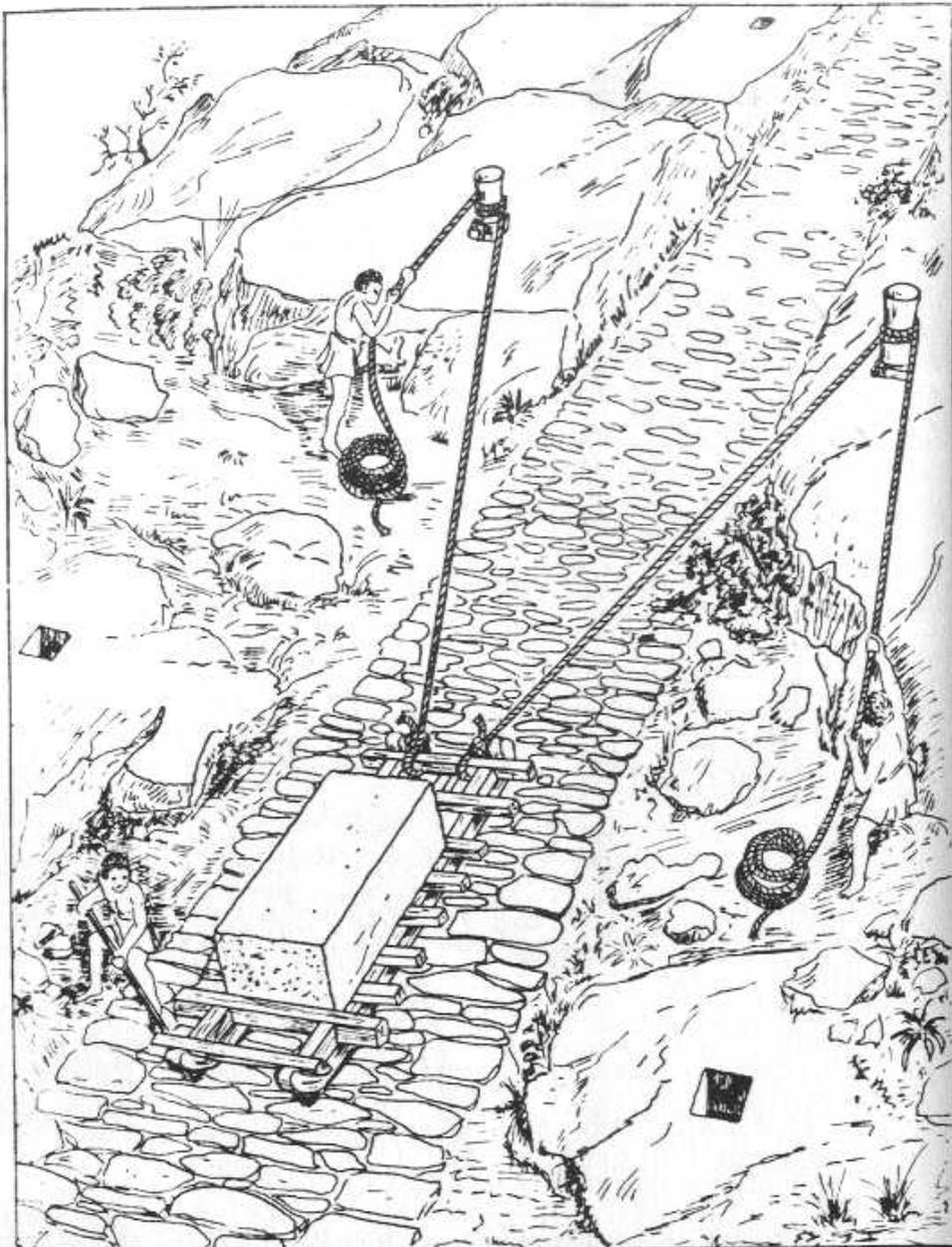


Fig. 66. — Système de descente des blocs (Pentélique).

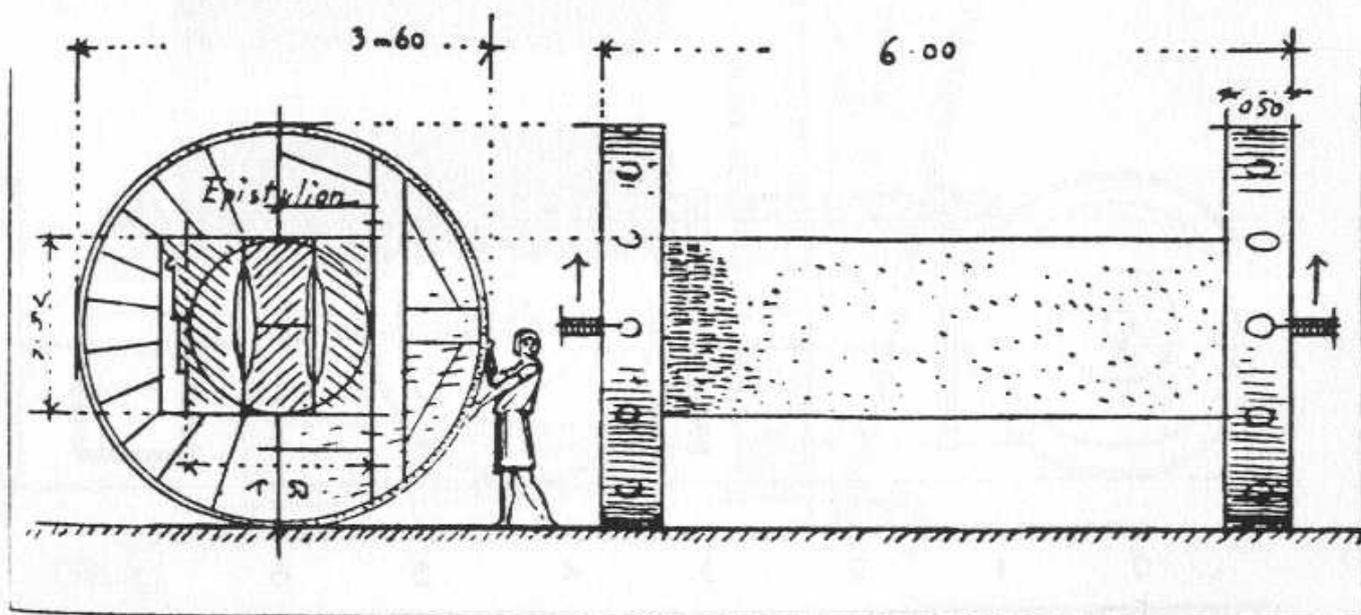
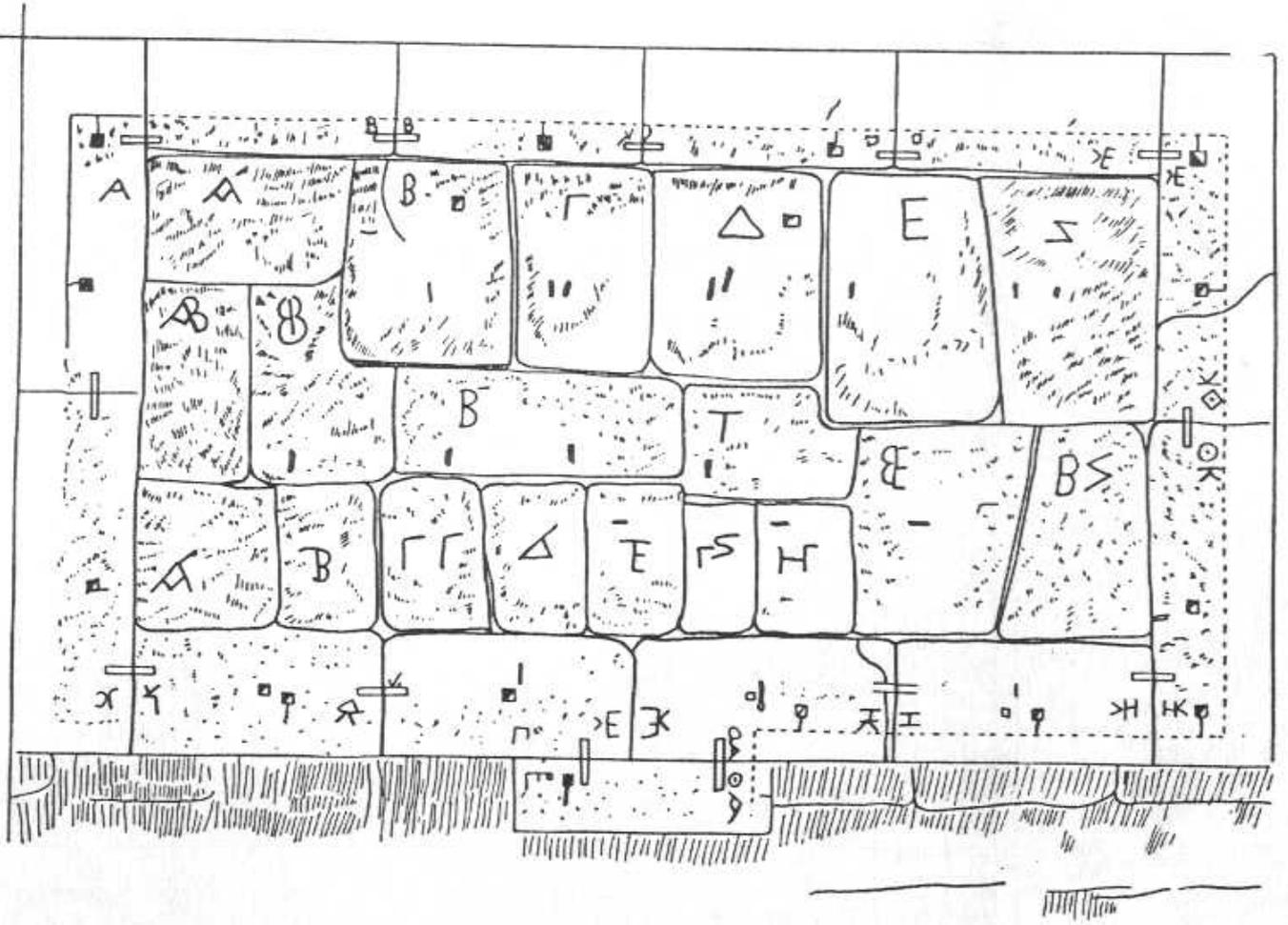
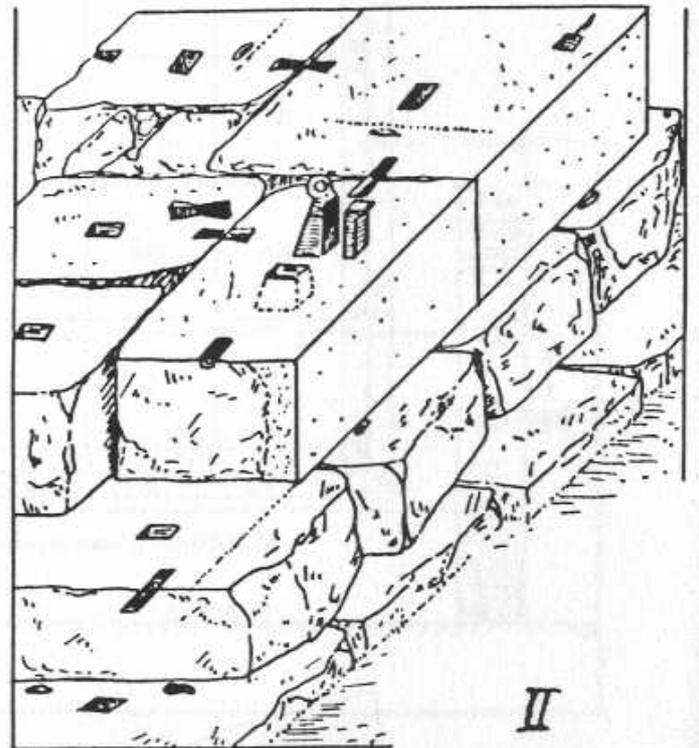
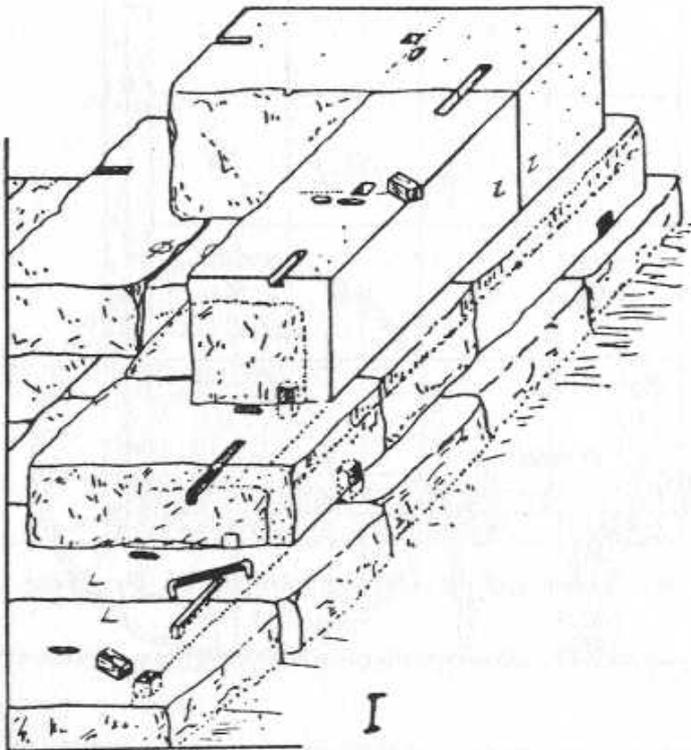


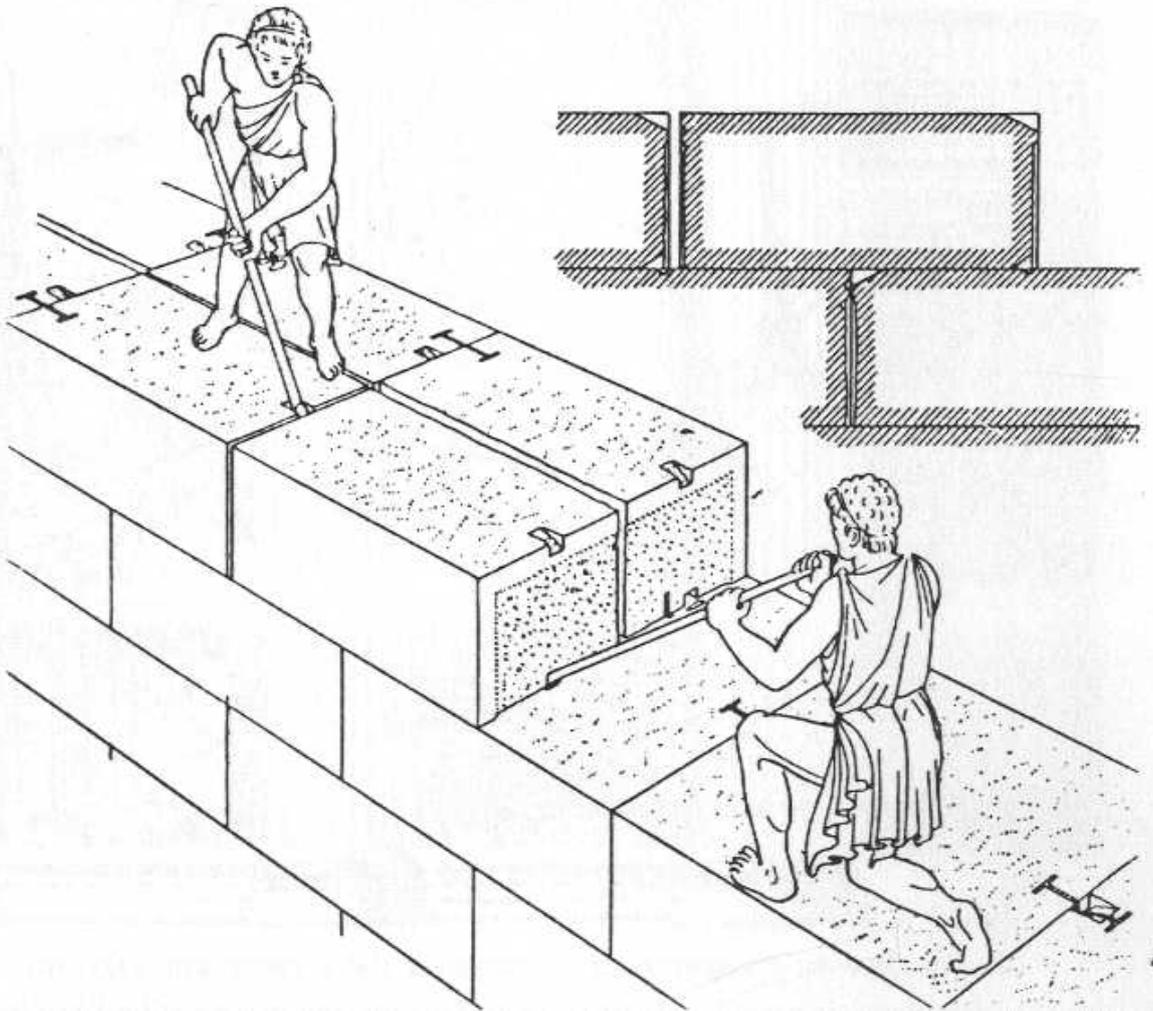
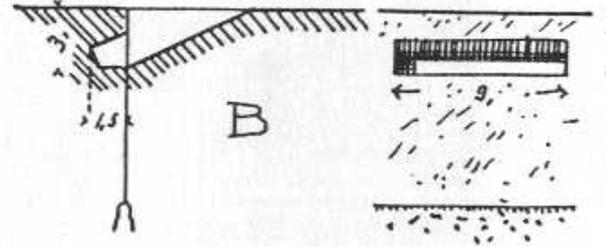
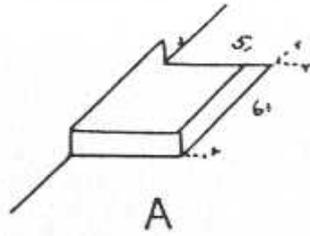
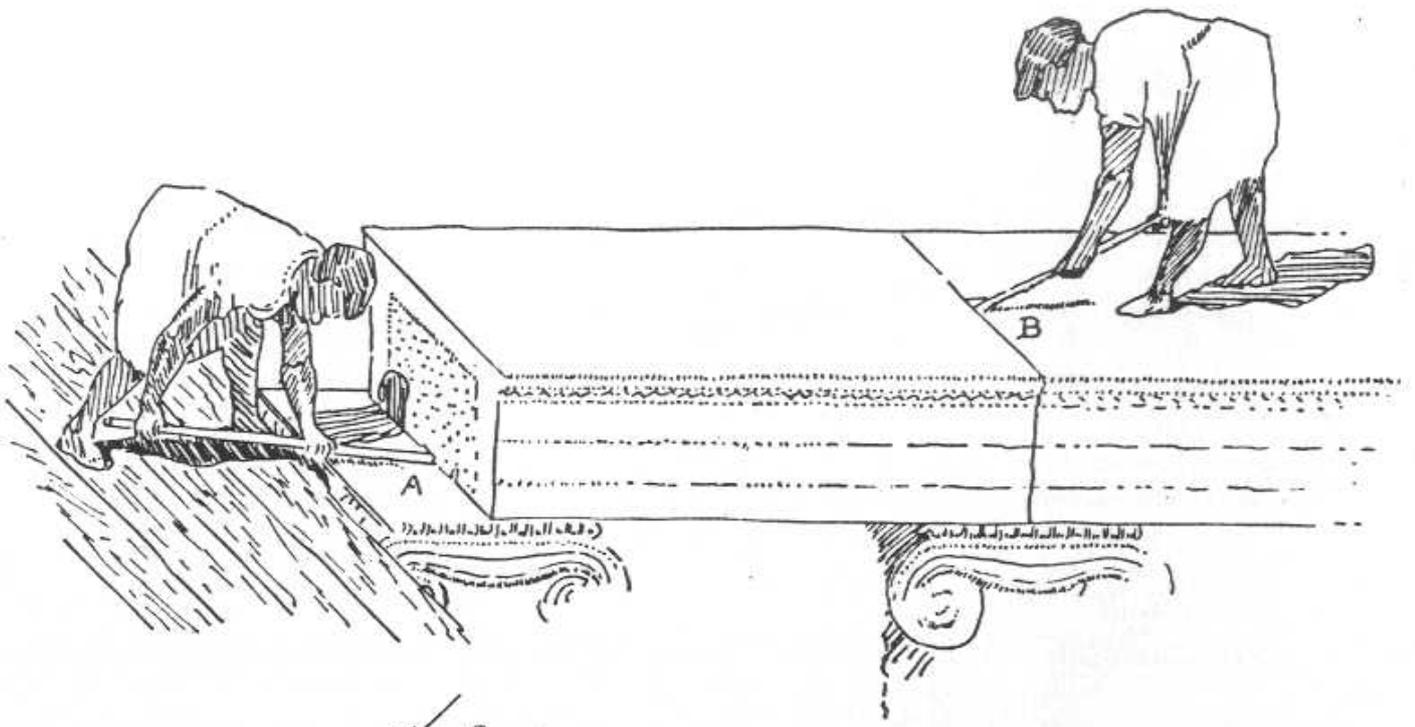
Fig. 69. — Système de transport de blocs à Éphèse (d'après Vitruve).

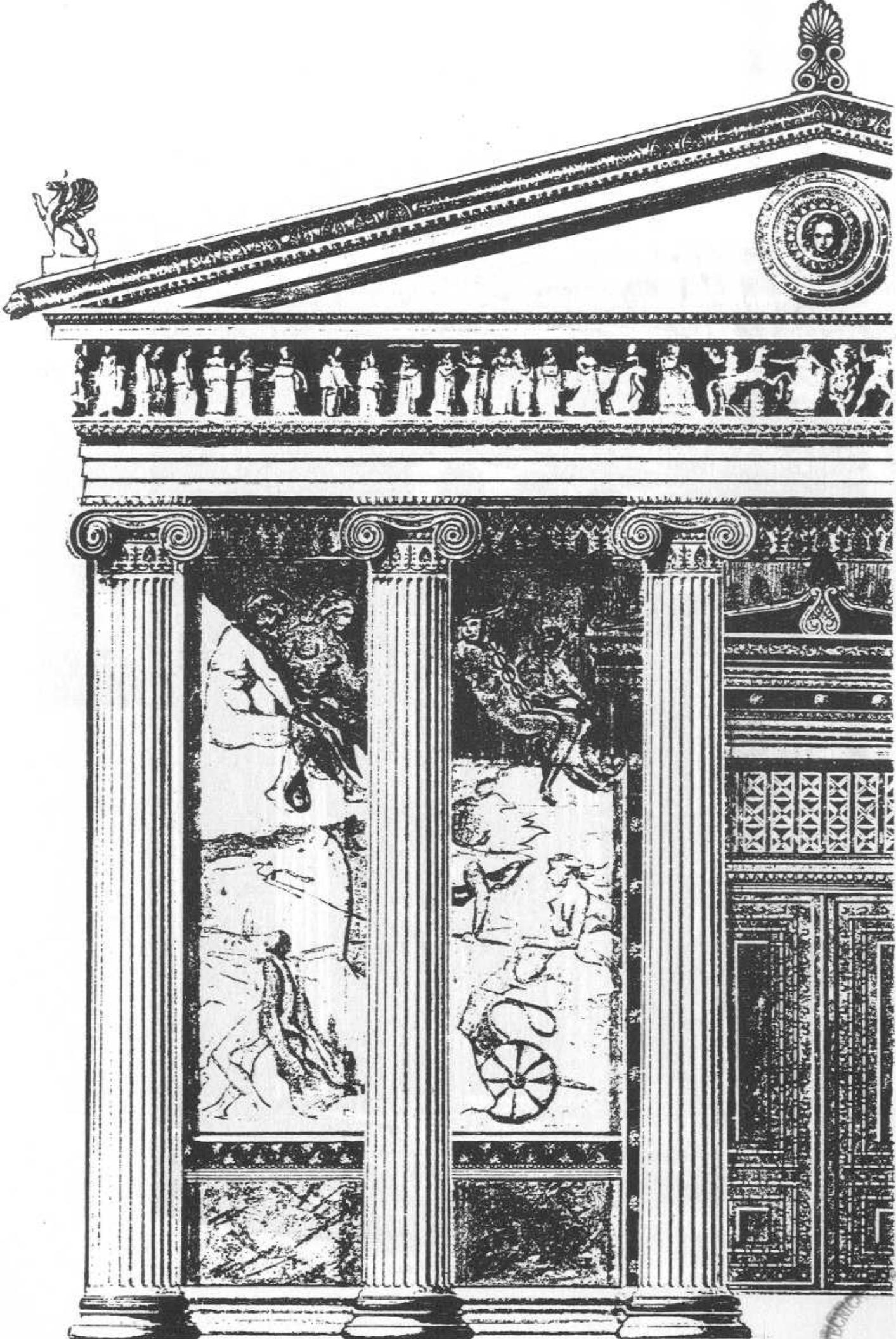


Marques d'assemblage sur une base d'Assos.

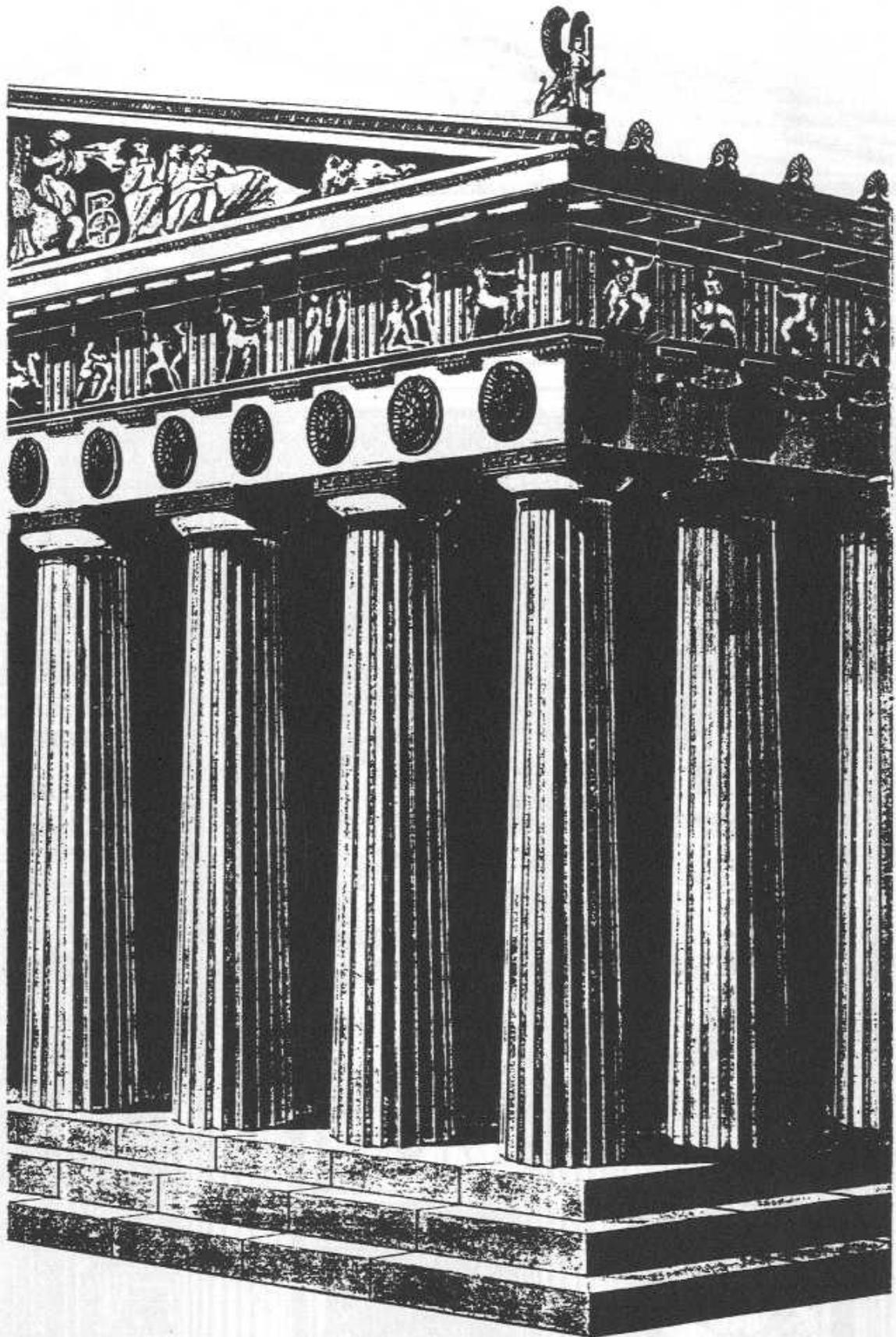
Scellement et goujonnage des assises dans le temple d'Artémis à Sardes.







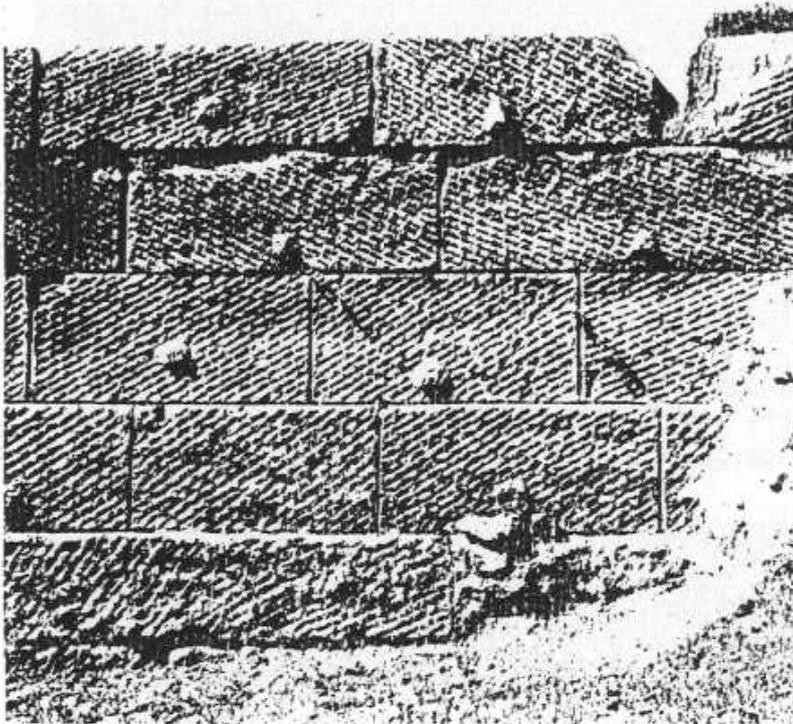
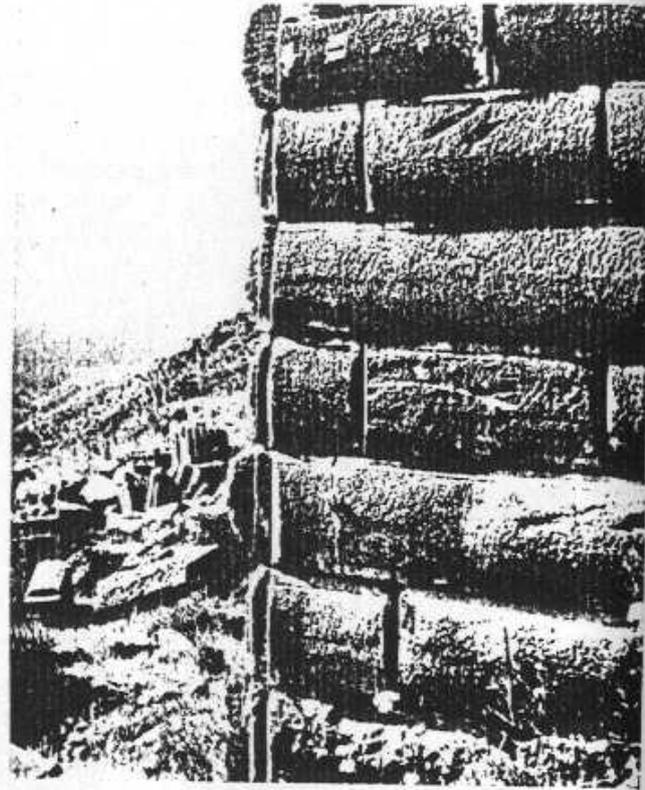
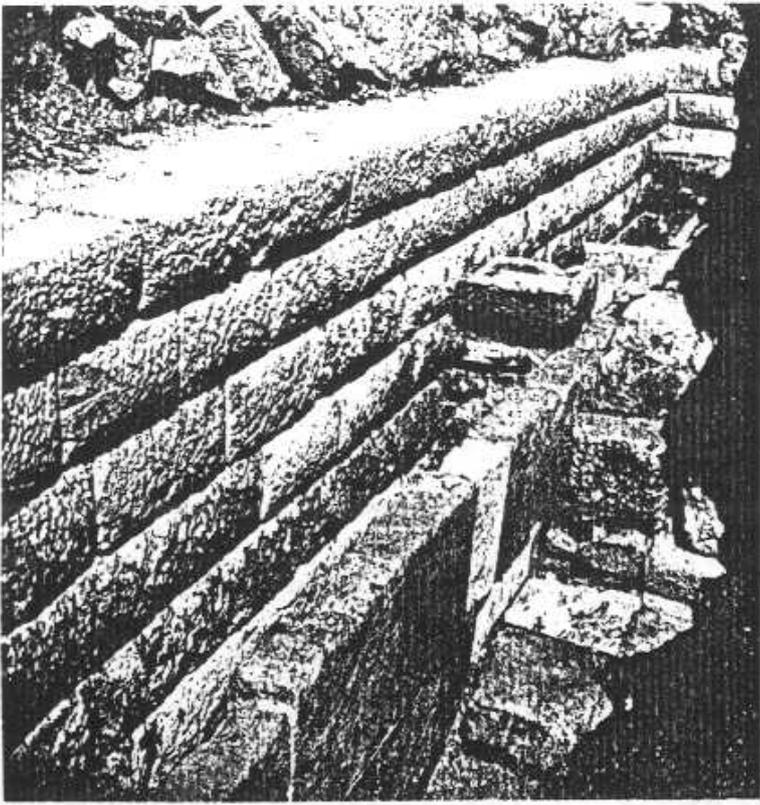
DETALLE DEL TEMPLO DEL ERECTEO, EN EL ACRÓPOLIS DE ATENAS



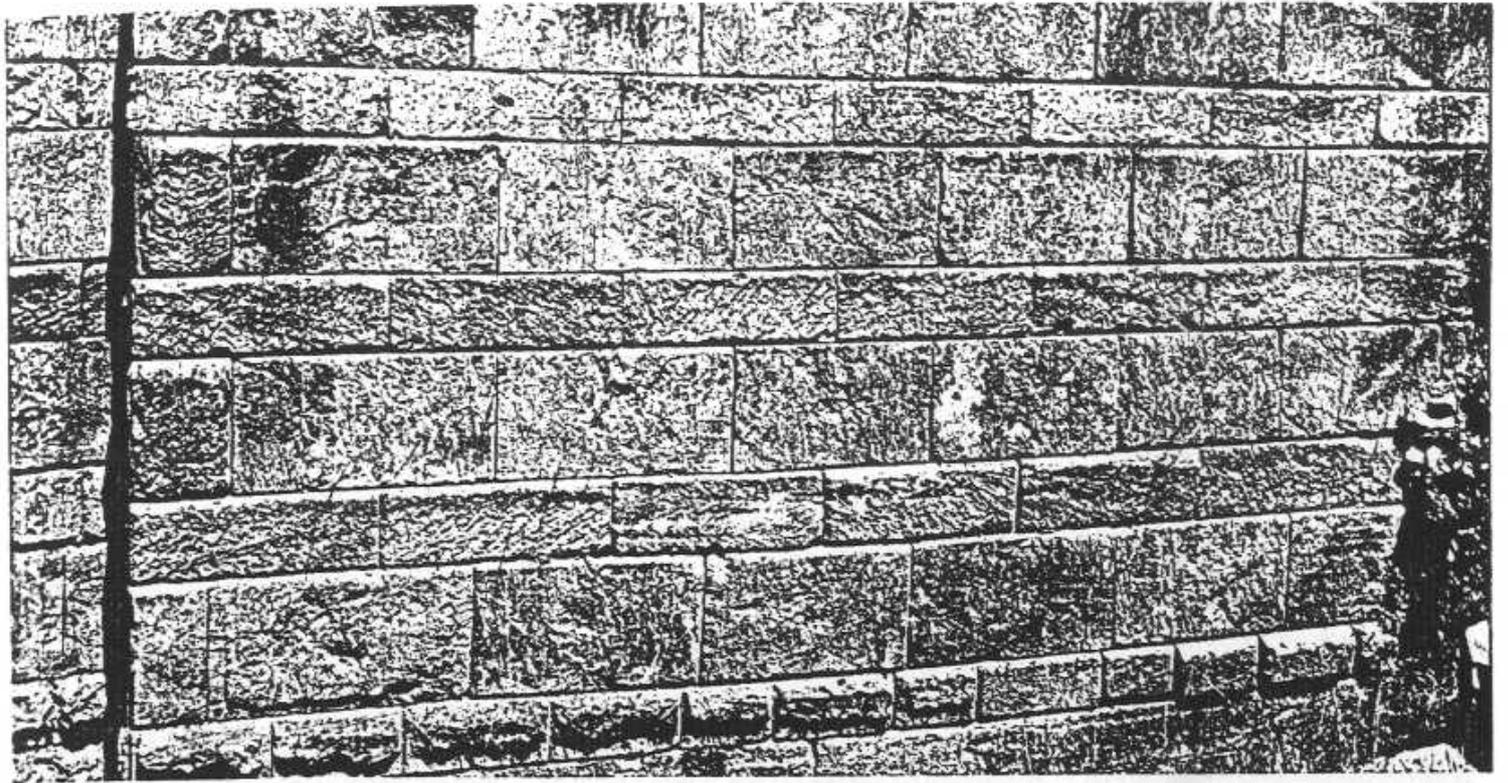
TEMPLO DEL PARTENÓN, EN ATÉNAS



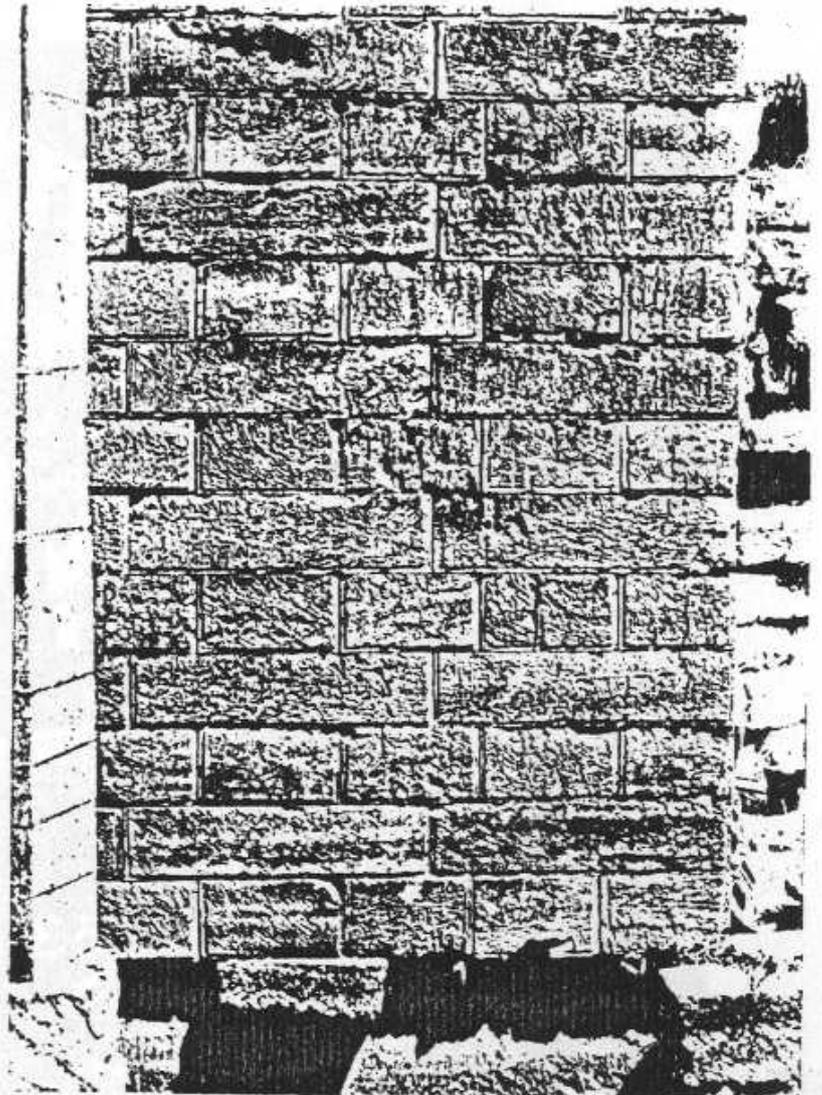
Appareil rectangulaire isodome (Éleusis)

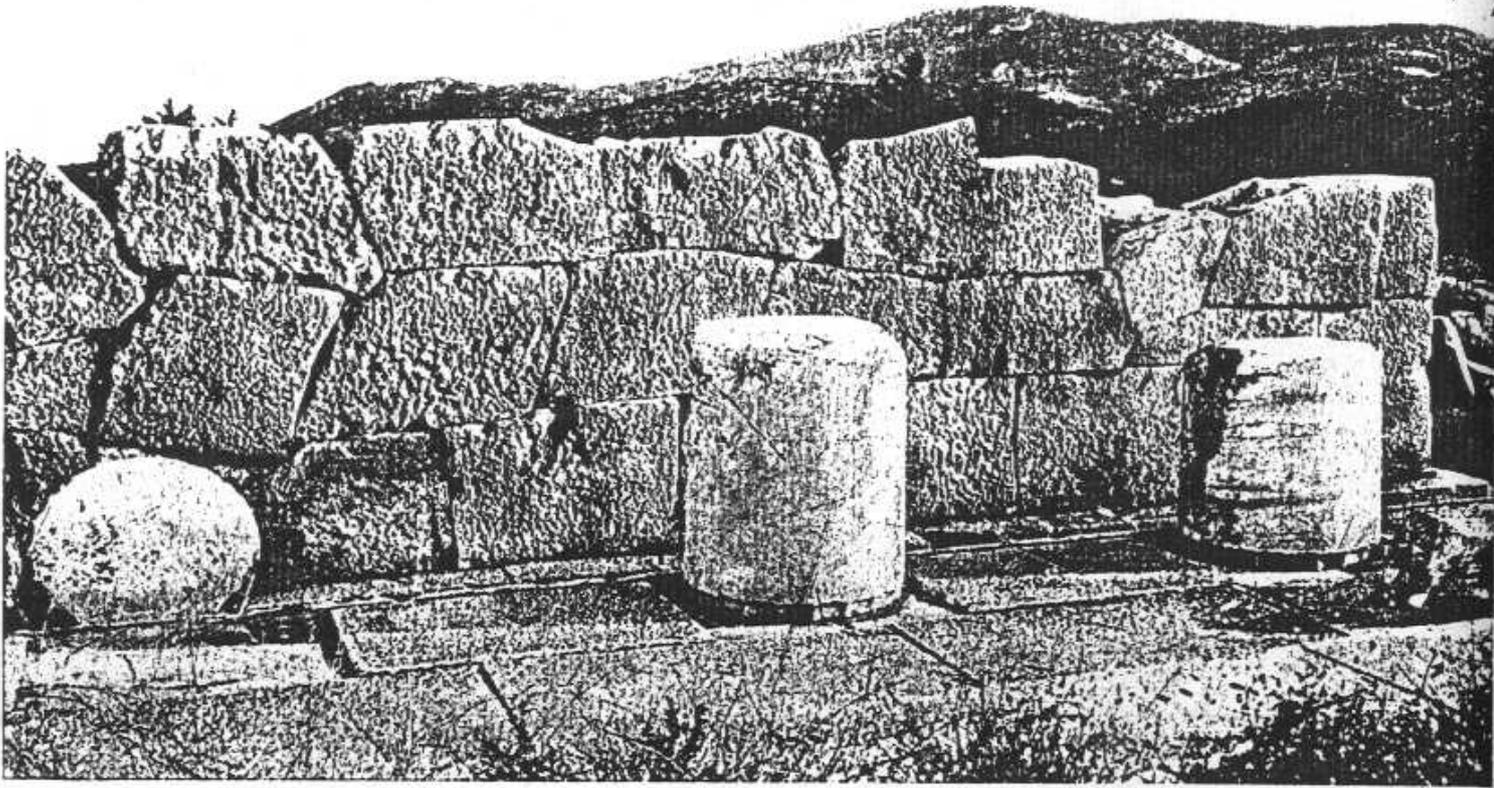


Mur à bossage et feuillure d'angle
(Priène)



Appareil rectangulaire pseudo-isodome (Éleusis)





Murs du temple de Thémis à Rhamnonte



56

Currículum académico

- 1922 El 9 de Abril nace en Ceuta, prov. de Cádiz.
- 1942 Obtiene el Título de Bachiller en Madrid.
- 1948 Terminados los dos cursos preceptivos en la Facultad de Ciencias Exactas, aprueba el Ingreso en la E. S. de Arquitectura de Madrid.
- 1949 Es nombrado Profesor de la Enseñanza de Aparejadores en la E.S. de Arquitectura de Madrid.
- 1950 Emigra a Venezuela sin haber podido iniciar estudios en la Escuela de Madrid.
- 1960 Regresa a España en el mes de Mayo, comienza de inmediato la carrera de Arquitectura y la termina cuarenta meses más tarde, en 1963, en la Escuela de Barcelona, con el Premio Extraordinario Fin de Carrera.
- 1963 Recien terminada la carrera es llamado por la ETSAB; su labor docente en la Escuela durante estos 24 años se desarrolló como Ayudante de Clases Prácticas -1963-; Encargado de Curso -1965-; Adjunto Interino -1971- y Profesor Permanente -1984-, habiendo tenido a su cargo las asignaturas de Maquinaria y Medios Auxiliares, Construcción I, Construcción II, Construcción IV, Prefabricación e Industrialización de Edificios, Ampliación de Construcción e Historia Crítica de la Construcción Arquitectónica, disciplina ésta de nueva planta.
- 1987 Terminado el Curso académico 1986-87 le alcanza la jubilación forzosa en la Escuela.
- 1966 Miembro activo de la Comisión de Depuración Profesional y de la Comisión de Problemas Profesionales del COACB.
- 1970 Miembro de la Comisión de Convalidaciones de Estudios Extranjeros, de la ETSAB.

Currículum profesional

Ha proyectado y dirigido obras de muy variadas clases, tipos, usos y situaciones, principalmente en Cataluña y, también, en otros puntos de España y en Venezuela, que dan un total de unas 1.600,- Has. ordenadas urbanísticamente, más de 260 Proyectos y cerca de 580.000,- m2 de techo edificado o reformado bajo su dirección facultativa.

